Installazione dell'inverter

Sicurezza e norme

ATTENZIONE

Il Canadian Electrical Code (CEC), il National Electrical Code (NEC) o altre norme locali contengono le disposizioni relative all'installazione in sicurezza di apparecchi elettrici. L'installazione DEVE essere conforme alle specifiche in termini di tipo di fili, dimensioni dei conduttori, protezione della linea e dispositivi di sezionamento. La mancata osservanza di tali specifiche può causare lesioni a persone e/o danni alle apparecchiature.

Disimballaggio e ispezione

Prima di lasciare la fabbrica, tutti gli inverter vengono collaudati meccanicamente ed elettricamente. Appena ricevuto l'inverter, rimuovere l'imballaggio e verificare la presenza di eventuali danni dovuti alla spedizione. Comunicare i danni riscontrati immediatamente all'ufficio reclami del trasportatore.

Una volta disimballato il materiale, controllare i diversi articoli ricevuti rispetto alla polizza di carico per accertarsi che l'etichetta dati di ciascuno corrisponda al materiale ordinato. Verificare l'eventuale presenza di danni fisici all'inverter PowerFlex 7000 Frame "C", come previsto nelle condizioni di vendita di Rockwell Automation.

IMPORTANTE

Tutti i reclami per rotture e danni, evidenti o nascosti, devono essere immediatamente segnalati al trasportatore dal cliente dopo la ricezione della merce. Rockwell Automation sarà lieta di fornire al cliente un'assistenza adeguata per la gestione di tali reclami.

Rimuovere tutto il materiale di imballaggio, cunei o rinforzi dall'interno dell'inverter. Attivare manualmente i relè e i contattori per accertarsi che funzionino correttamente. Se una qualsiasi parte dell'apparecchiatura non viene installata una volta rimosso l'imballaggio, conservarla in un luogo pulito e asciutto. La temperatura di stoccaggio deve essere compresa tra –40 °C e 70 °C con un'umidità massima del 95 % senza condensa, per proteggere da eventuali danni i componenti del controllore sensibili alla temperatura.

Trasporto e movimentazione

L'inverter PowerFlex 7000 Frame "C" è spedito su un pallet di legno, imbullonato alla parte inferiore dell'armadio. L'inverter deve rimanere imbullonato al pallet di spedizione fino alla consegna nell'area di installazione finale. Le staffe angolari di sollevamento sono fornite fissate da bulloni alla parte superiore dell'armadio. L'inverter dev'essere mantenuto in posizione verticale durante qualsiasi movimentazione. Per una descrizione più dettagliata, consultare "General Handling Procedures", pubblicazione 7000-IN002_-EN-P.

L'inverter dev'essere trasportato su un pallet o usando la barra di sollevamento fornita con gli armadi di 2300 mm.

ATTENZIONE

Accertarsi che la portata del dispositivo di sollevamento sia sufficiente a sollevare in tutta sicurezza le sezioni del controllore. Fare riferimento alla distinta delle merci imballate allegata alla consegna per le informazioni sui pesi.

È possibile usare dei rulli per agevolare lo spostamento dell'inverter fino al sito di installazione. Una volta raggiunto il sito di installazione, è possibile usare la tecnica del rotolamento su tubi per posizionare l'armadio nella posizione desiderata.

ATTENZIONE

Prestare attenzione se si usa un muletto o la tecnica del rotolamento su tubi per posizionare le apparecchiature e accertarsi che queste non vengano graffiate, bollate o danneggiate in altro modo. Prestare sempre la massima attenzione affinché l'inverter sia stabile durante la movimentazione, per evitare che si inclini e possa causare lesioni al personale.

NOTA: è fondamentale che le operazioni di installazione che il cliente deve effettuare siano eseguite correttamente. Eventuali errori comportano il ritardo della messa in servizio dell'inverter e potrebbero anche causare danni.

Non tentare mai di sollevare o spostare l'inverter usando metodi diversi da quelli indicati, poiché questo potrebbe provocare danni strutturali o lesioni alle persone. Sono consigliati i metodi di spostamento descritti di seguito.

Sollevamento dall'alto

1. Fissare l'attrezzatura alle staffe angolari di sollevamento sulla parte superiore dell'armadio.

ATTENZIONE

Accertarsi che la portata del dispositivo di sollevamento e della relativa attrezzatura sia sufficiente a sollevare in tutta sicurezza l'inverter. Fare riferimento alla distinta delle merci allegata alla consegna per le informazioni sui pesi.

2. Non far passare funi o cavi attraverso i fori di sostegno nelle staffe angolari di sollevamento. Usare attrezzature di sollevamento con ganci di sicurezza.

3. Selezionare o regolare le lunghezze del cordame per compensare un'eventuale distribuzione non equilibrata del peso del carico e mantenere l'inverter in posizione verticale.

4. Per ridurre la tensione sull'attrezzatura e il carico compressivo sul dispositivo di sollevamento, non consentire all'angolo tra i cavi/le catene di sollevamento e l'asse verticale di superare i 45°.

ATTENZIONE

Gli inverter possono contenere apparecchiature pesanti che possono essere danneggiate dall'inclinazione.

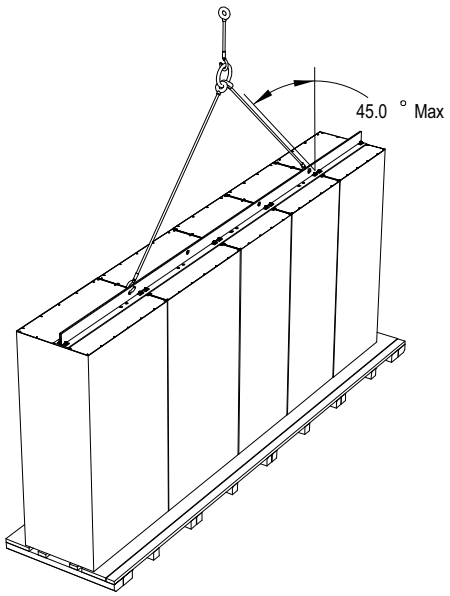


Figura 2.1 – Sollevamento dall'alto

Rotolamento su rulli o barre

Questo metodo è adatto solo nel caso in cui non vi siano piani inclinati e l'inverter venga spostato su un pavimento a un unico livello.

1. Posizionare delle assi da 50,8 mm × 152,4 mm o equivalenti e lunghe almeno 300 mm più dell'inverter sotto i pallet usati per la spedizione.
2. Spostare con cautela la piattaforma usata per la spedizione sui rulli finché il peso dell'inverter non grava su di essi.
3. L'inverter può quindi essere fatto rotolare fino alla destinazione prescelta. Fissare il carico per impedire che si inclini.

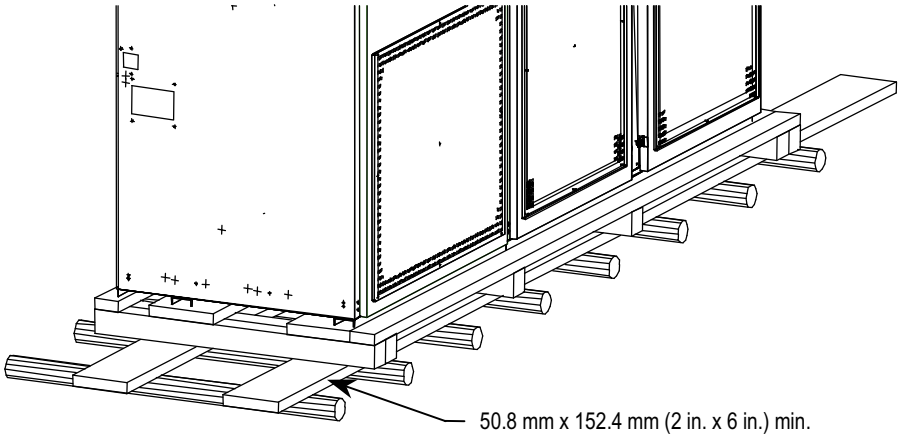


Figura 2.2 – Rotolamento su rulli o barre

Muletti

Un singolo muletto può essere usato in caso di inverter che non superino una lunghezza di 3 m e a condizione che la portata di sollevamento del muletto sia sufficiente. Inverter più grandi possono essere spostati con due muletti che operano insieme.

1. Inserire le forche nelle aperture dei pallet da spedizione dalla parte posteriore dell'inverter.
2. Mettere in equilibrio l'inverter sulle forche, poiché normalmente gli inverter sono più pesanti su un lato.
3. Usare delle fasce di sicurezza per fissare l'inverter quando viene spostato.

Stoccaggio

Qualora sia necessario stoccare l'inverter, assicurarsi di conservarlo all'interno di un'area pulita, asciutta e priva di polvere.

La temperatura di stoccaggio deve essere compresa tra –20 °C e 65 °C. Se la temperatura di stoccaggio varia o se l'umidità supera l'85 %, occorre utilizzare degli elementi riscaldanti per prevenire la formazione di condensa. L'inverter deve essere conservato in un edificio riscaldato con una circolazione dell'aria adeguata. Non deve mai essere stoccato all'esterno.

Posizionamento dell'inverter

Considerazioni sulla scelta del sito

L'ambiente standard in cui l'apparecchiatura è progettata per essere usata è il seguente:

- altitudine rispetto al livello del mare inferiore a 1000 metri
- temperatura dell'aria compresa tra 0 °C e 40 °C
- umidità relativa dell'aria non superiore a 95 %, senza condensa.

In caso di apparecchiature utilizzate in condizioni diverse da quelle specificate, rivolgersi all'ufficio vendite locale di Rockwell Automation.

L'apparecchiatura richiede le seguenti condizioni del sito in cui è ubicata:

(A) installazione solo all'interno, assenza di gocciolamento di acqua o altri fluidi

(B) flusso d'aria per i requisiti di raffreddamento

(C) pavimento piano per il fissaggio dell'apparecchiatura. Fare riferimento ai disegni dimensionali per informazioni sulla posizione dei punti di ancoraggio.

(D) La stanza in cui l'apparecchiatura è posizionata deve consentire la totale apertura delle porte dell'apparecchiatura, normalmente 1200 mm. Prevedere inoltre lo spazio necessario per l'eventuale rimozione del ventilatore. Tale spazio deve essere maggiore di 700 mm.

In alternativa

I disegni dimensionali possono essere richiesti all'ufficio vendite locale di Rockwell Automation. L'apparecchiatura non richiede l'accesso posteriore per le operazioni di manutenzione.

(E) Prevedere lo spazio necessario per il flusso di aria di raffreddamento in uscita dalla parte superiore dell'inverter. Il percorso del flusso dell'aria di raffreddamento in ingresso e in uscita dall'inverter deve essere mantenuto libero da qualsiasi ostacolo.

(F) La stanza in cui si trova l'apparecchiatura dev'essere sufficientemente grande da poter far fronte alle perdite termiche del macchinario (potrebbe essere necessario un condizionatore). La temperatura ambiente non deve superare quella nominale dell'apparecchiatura. Il calore generato dall'inverter è direttamente proporzionale alla potenza del motore utilizzato e al rendimento dell'apparecchiatura all'interno della stanza. Qualora siano necessari i dati relativi al carico termico, rivolgersi all'ufficio vendite di Rockwell Automation.

(G) L'area in cui si trova l'inverter deve essere priva di interferenze in radiofrequenza, che possono essere causate da alcune unità di saldatura. Queste possono infatti creare false condizioni di errore e provocare l'arresto dell'inverter.

(H) L'apparecchiatura dev'essere mantenuta pulita. Eventuale polvere riduce l'affidabilità del sistema e ostacola il raffreddamento.

(I) Le lunghezze dei cavi di alimentazione motore sono virtualmente illimitate, date le forme d'onda quasi sinusoidali di tensione e corrente. A differenza degli inverter a tensione impressa, non ci sono problemi di accoppiamento capacitivo, dv/dt o tensione di picco che possano danneggiare il sistema di isolamento del motore. La topologia CSI-PWM usata nell'inverter in media tensione PowerFlex 7000 Frame "C" è stata collaudata con motori posizionati fino a 15 km di distanza dall'inverter.

(J) L'accesso all'apparecchiatura dev'essere consentito solo a personale che conosca il funzionamento dell'inverter.

(K) L'inverter è progettato per l'accesso frontale e deve essere installato prevedendo lo spazio adeguato e sicuro per consentire l'apertura totale della porta. Il retro dell'unità può essere posizionato contro il muro, sebbene alcuni clienti preferiscano avere anche l'accesso dal retro. In questo caso, posizionare l'inverter a 300 mm di distanza dal muro.

ATTENZIONE

Un inverter applicato o installato in modo errato può causare danni ai componenti o compromettere la vita utile del prodotto. Condizioni ambientali diverse da quelle specificate possono causare un malfunzionamento dell'inverter.

Installazione

Una volta che l'inverter è stato portato nell'area di installazione, rimuovere i bulloni che fissano il pallet per la spedizione all'inverter. Rimuovere l'inverter dal pallet, che ora può essere gettato.

Collocare l'inverter nella posizione desiderata. Verificare che l'inverter poggi su una superficie piana e che la sua posizione sia verticale una volta applicati i bulloni di ancoraggio.

La posizione dei punti di ancoraggio è fornita con i disegni dimensionali dell'inverter.

Installare e serrare i bulloni di ancoraggio (è necessaria viteria M12 o ½ poll.). Sono necessari sistemi di bulloni studiati per i requisiti antisismici. Rivolgersi alla fabbrica.

Rimuovere le staffe angolari di sollevamento e conservare la viteria.

Installare la viteria delle staffe angolari di sollevamento nei fori filettati sulla parte superiore dell'inverter. Questo impedisce eventuali perdite dell'aria di raffreddamento e accumuli di polvere nell'attrezzatura.

Targhette di indicazione urti

Le targhette di indicazione urti sono dispositivi che registrano costantemente gli urti fisici che l'apparecchiatura subisce.

Al momento della preparazione finale per la spedizione dalla fabbrica, una di queste targhette viene installata nella porta interna dell'armadio del convertitore.

Durante il processo di spedizione e installazione, gli inverter potrebbero essere inavvertitamente soggetti a eccessivi urti e vibrazioni che ne possono compromettere la funzionalità.

Una volta che l'inverter è stato posizionato nell'area di installazione, la porta del convertitore deve essere aperta e le targhette di indicazione urti ispezionate.

L'inverter è spedito con una targhetta che registra i livelli di urto superiori a 10 G. Se vengono raggiunti tali livelli, la V diventa blu in una delle due finestre.

In questo caso, registrare i valori del livello d'urto raggiunto. È più probabile che l'inverter abbia subito danni interni se ha subito urti fisici durante la spedizione e l'installazione.

Se gli indicatori mostrano che non c'è stato alcun urto, è tuttavia essenziale condurre un'ispezione e una verifica in conformità con il processo di messa in servizio descritto al Capitolo 4.

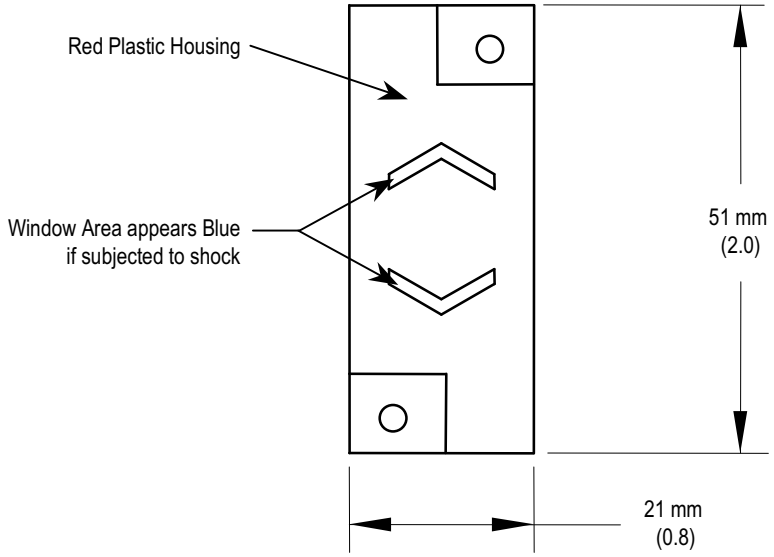


Figura 2.3 – Indicatore d'urto

Installazione della cappa dell'aria di scarico

Pur se questo inverter è raffreddato a liquido, alcune parti richiedono una circolazione d'aria.

Nella parte superiore degli armadi con i ventilatori di raffreddamento, occorre installare una cappa per l'aria di scarico in lamina di metallo. I componenti di tale cappa sono imballati e spediti insieme all'inverter e si trovano nell'armadio di controllo/cablaggio.

Come prima cosa occorre rimuovere la piastra protettiva che copre l'apertura del ventilatore sull'inverter. Si tratta di una piastra di copertura imbullonata alla piastra superiore. Rimuovere i bulloni e la piastra e accantonarli per riutilizzarli.

Quindi montare, senza serrarli, i due componenti a L del quadro fornito con l'inverter.

NOTA: per i raddrizzatori PWM con armadio della reattanza di linea, possono essere previsti piccoli ventilatori nel lato superiore dell'armadio. In tal caso, l'armadio avrà comunque una cappa dell'aria di scarico di dimensioni normali.

Posizionare la cappa per l'aria di scarico nella parte superiore dell'armadio, come illustrato in Figura 2.4, e reinstallare la piastra di copertura originale precedentemente messa da parte (fare attenzione che le tacche sulla flangia inferiore siano orientate verso i lati dell'inverter). Fissare il gruppo così montato sulla piastra superiore dell'inverter. Serrare tutta la viteria.

ATTENZIONE

Eventuali viti accidentalmente cadute all'interno dell'apparecchiatura devono essere recuperate perché potrebbero causare danni o lesioni.

Ventilatori montati all'interno

Gli armadi dei condensatori hanno ventilatori montati all'interno, installati e cablati da Rockwell Automation (fare riferimento alla Figura 2.4). Il cliente dovrà installare unicamente la cappa dei ventilatori.

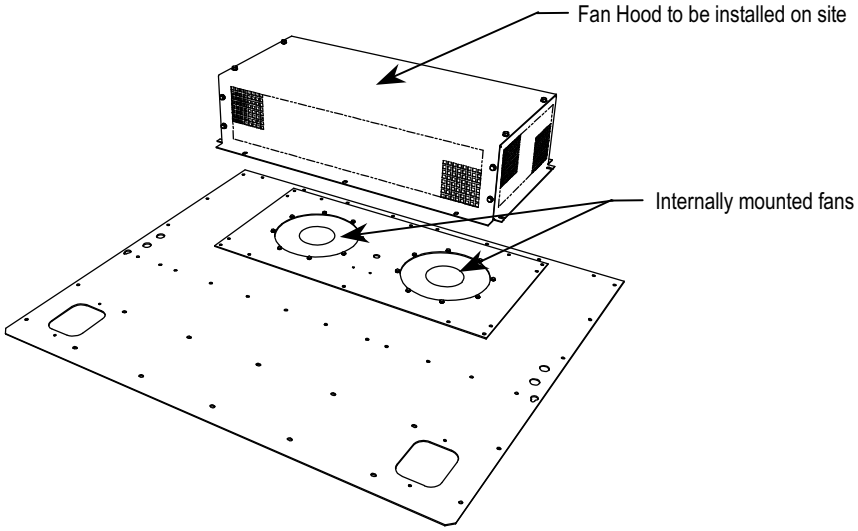


Figura 2.4 – Installazione cappa dei ventilatori (ventilatori montati all'interno)

Ventilatori montati all'esterno e cappa dei ventilatori

Il convertitore ha ventilatori di raffreddamento montati all'esterno (fare riferimento alla Figura 2.5). È necessario reinstallare e collegare i ventilatori e installare la cappa.

Insieme all'inverter è fornita una piastra con i ventilatori montati e collegati alle morsettiere. In sede, montare il gruppo di ventilatori sulla piastra superiore dell'armadio del convertitore, come illustrato nella Figura 2.5.

Far passare il cablaggio di alimentazione dei ventilatori attraverso il foro vicino alle morsettiere. Fissare la piastra all'armadio con viteria M6. Collegare i fili alle morsettiere come indicato nello schema elettrico.

Posizionare la cappa sul gruppo di ventilatori e fissarla con viteria M6.

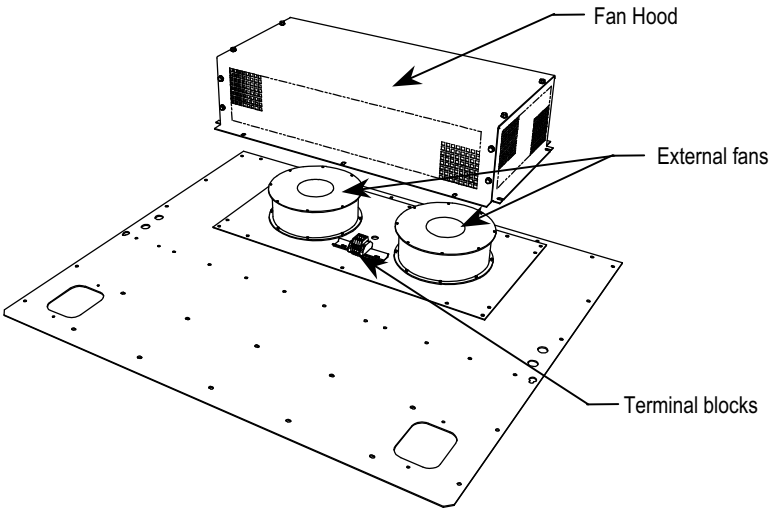


Figura 2.5 – Installazione cappa dei ventilatori (ventilatori montati all'esterno e cappa dei ventilatori)

Configurazione dell'armadio e disegni dimensionali dell'inverter

I seguenti disegni sono generici e non riportano i dettagli del singolo inverter del cliente. Sono inclusi nel presente documento per fornire una panoramica generale di un inverter tipico.

I disegni dimensionali sono specifici per ciascun ordine e riportano le informazioni qui indicate.

Un disegno dimensionale contiene importanti informazioni per l'installazione dell'apparecchiatura.

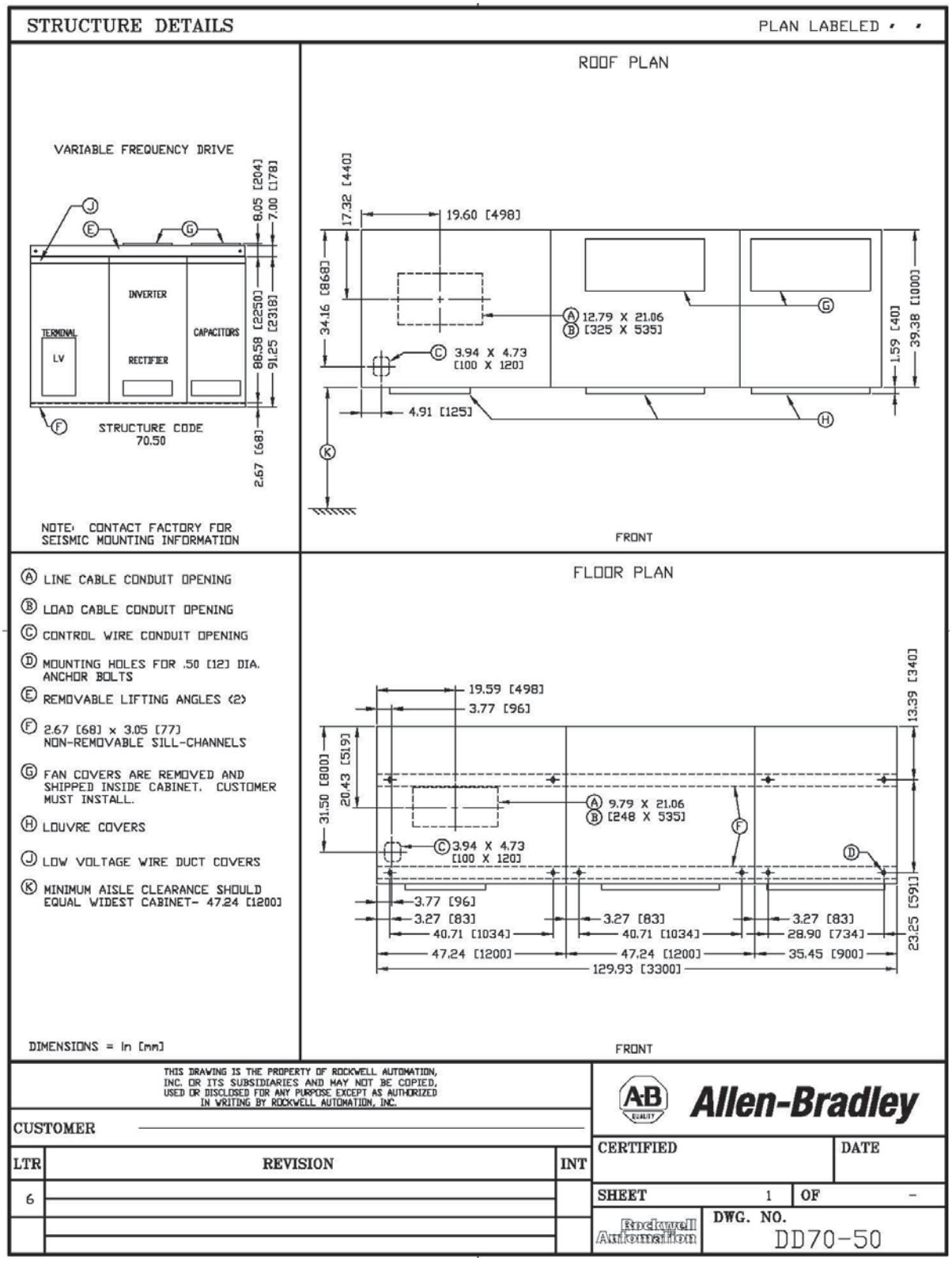
La **VISTA IN PIANTA** mostra

- i punti di ancoraggio dell'apparecchiatura al pavimento (D)
- dimensione e ubicazione delle aperture per il passacavo di alimentazione lato inferiore (A e B)
- dimensione e ubicazione delle aperture per l'ingresso del cablaggio di controllo lato inferiore (C)
- dimensione e ubicazione delle aperture per l'ingresso del cablaggio di alimentazione pompa lato inferiore (J)

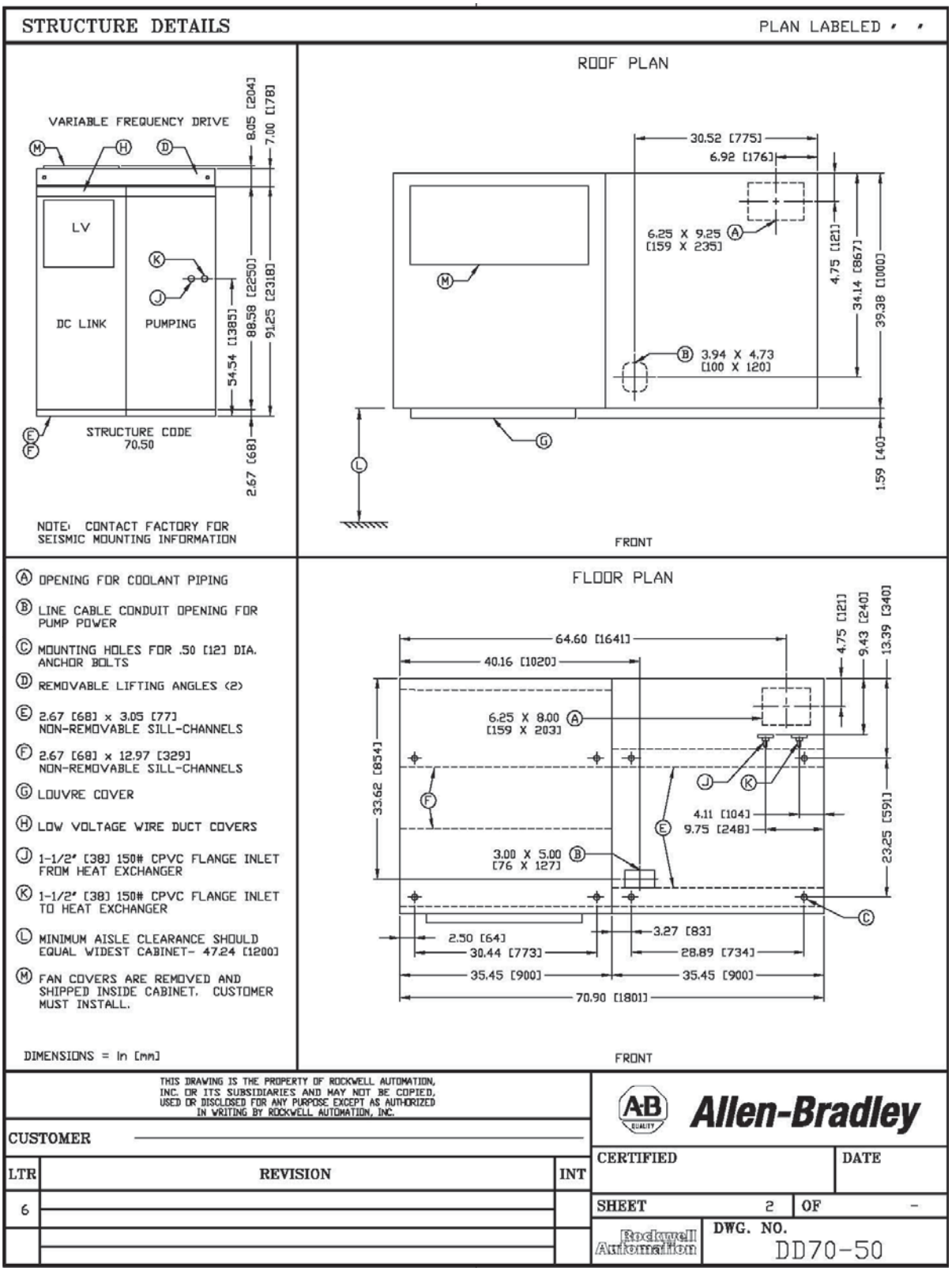
La **VISTA DALL'ALTO** mostra

- dimensione e ubicazione delle aperture per il passacavo di alimentazione lato superiore (A e B)
- dimensione e ubicazione delle aperture per l'ingresso del cablaggio di controllo lato superiore (C)
- dimensione e ubicazione delle aperture per l'ingresso del cablaggio di alimentazione pompa lato superiore (J)
- spazio di passaggio minimo di fronte all'apparecchiatura (M)

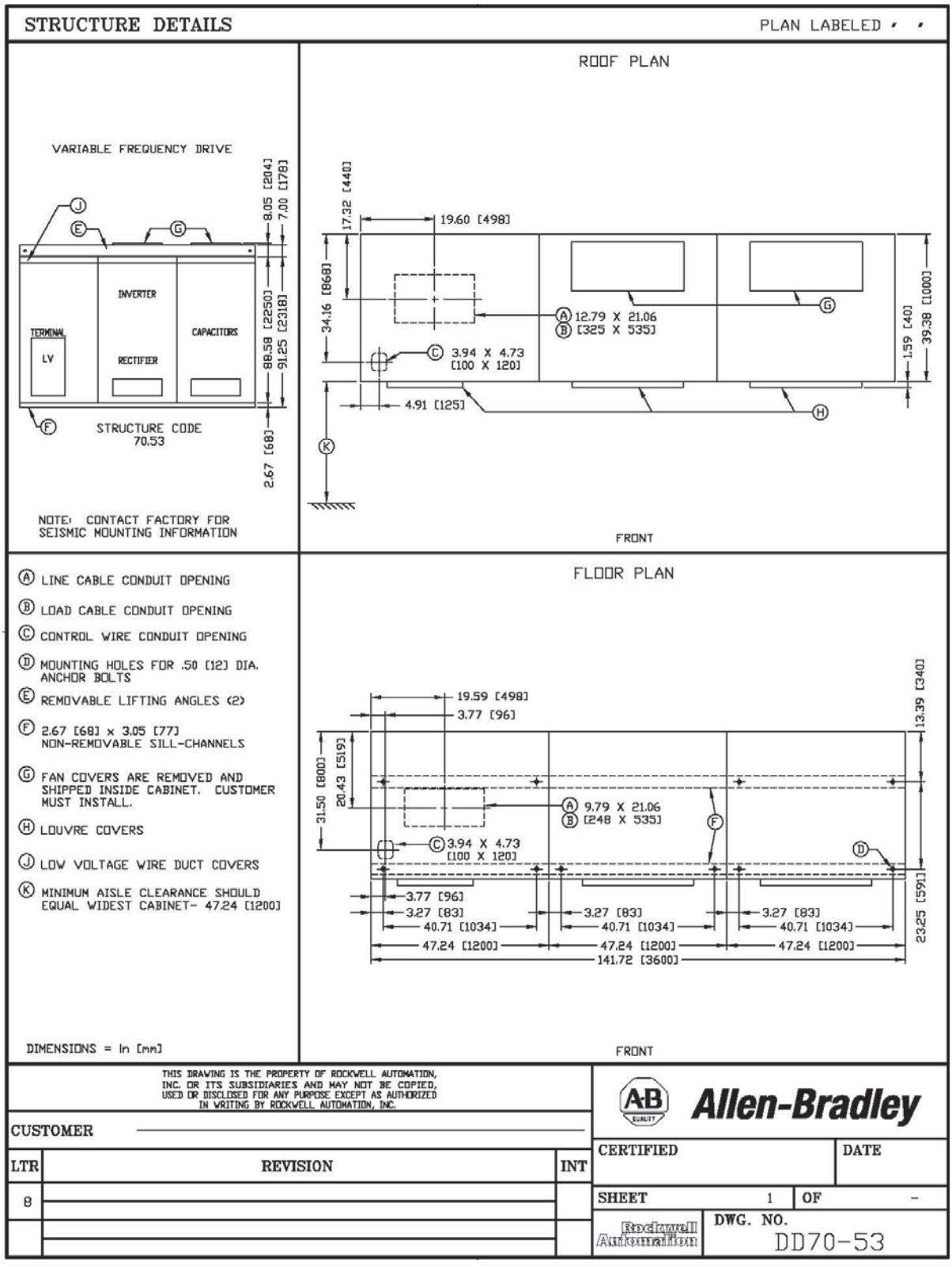
Disegni dimensionali PowerFlex 7000 Frame "C"



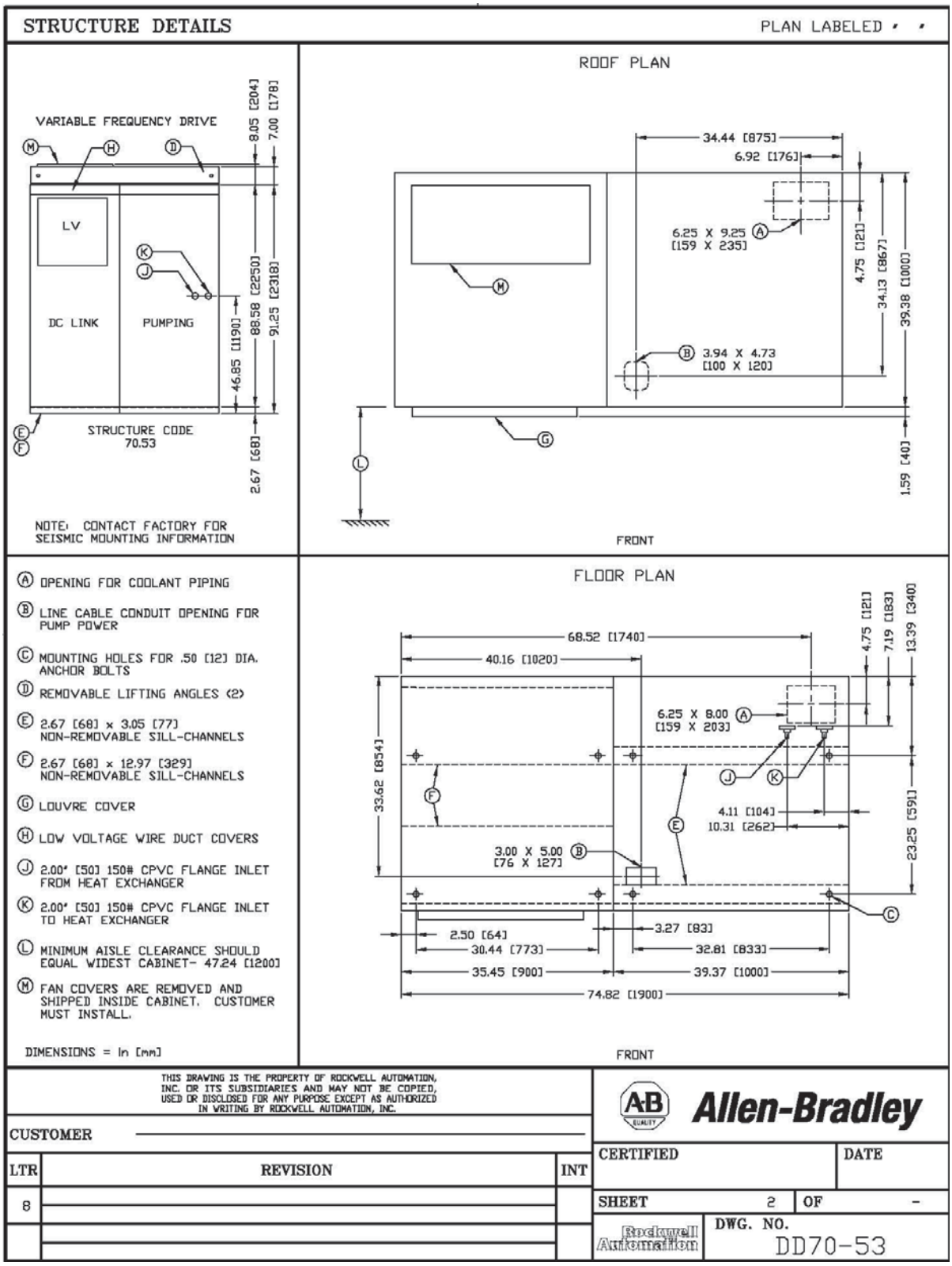
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



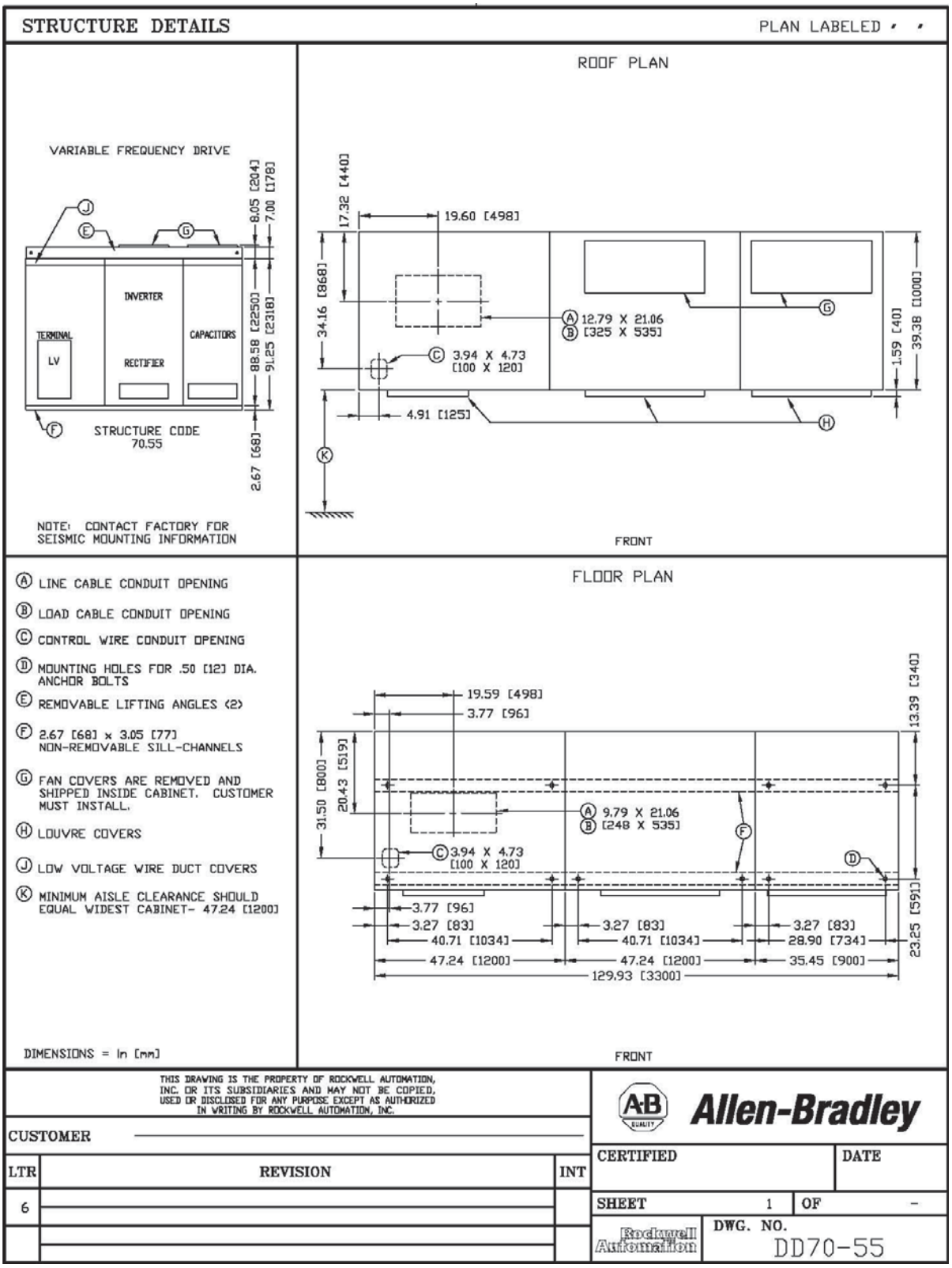
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



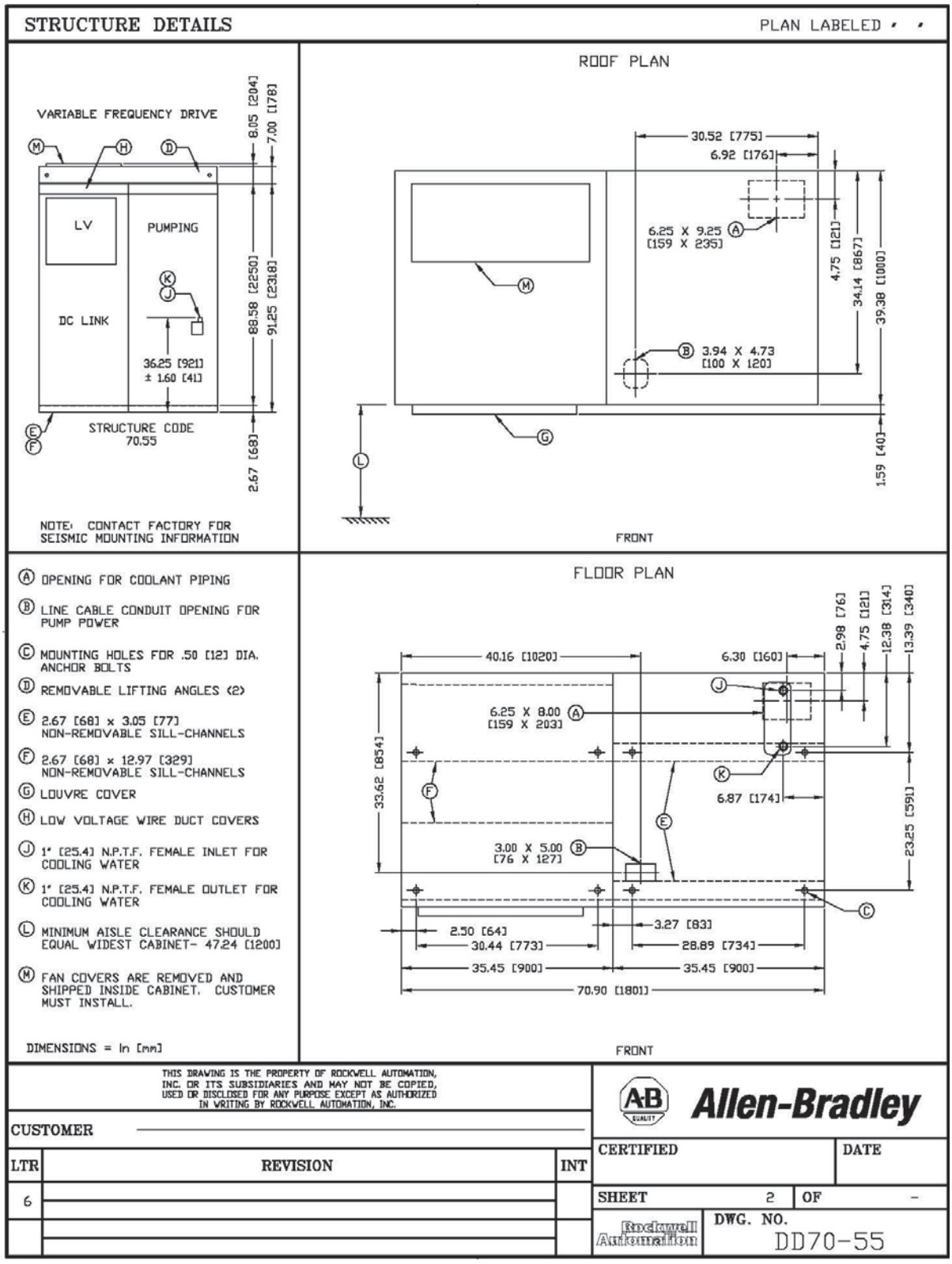
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



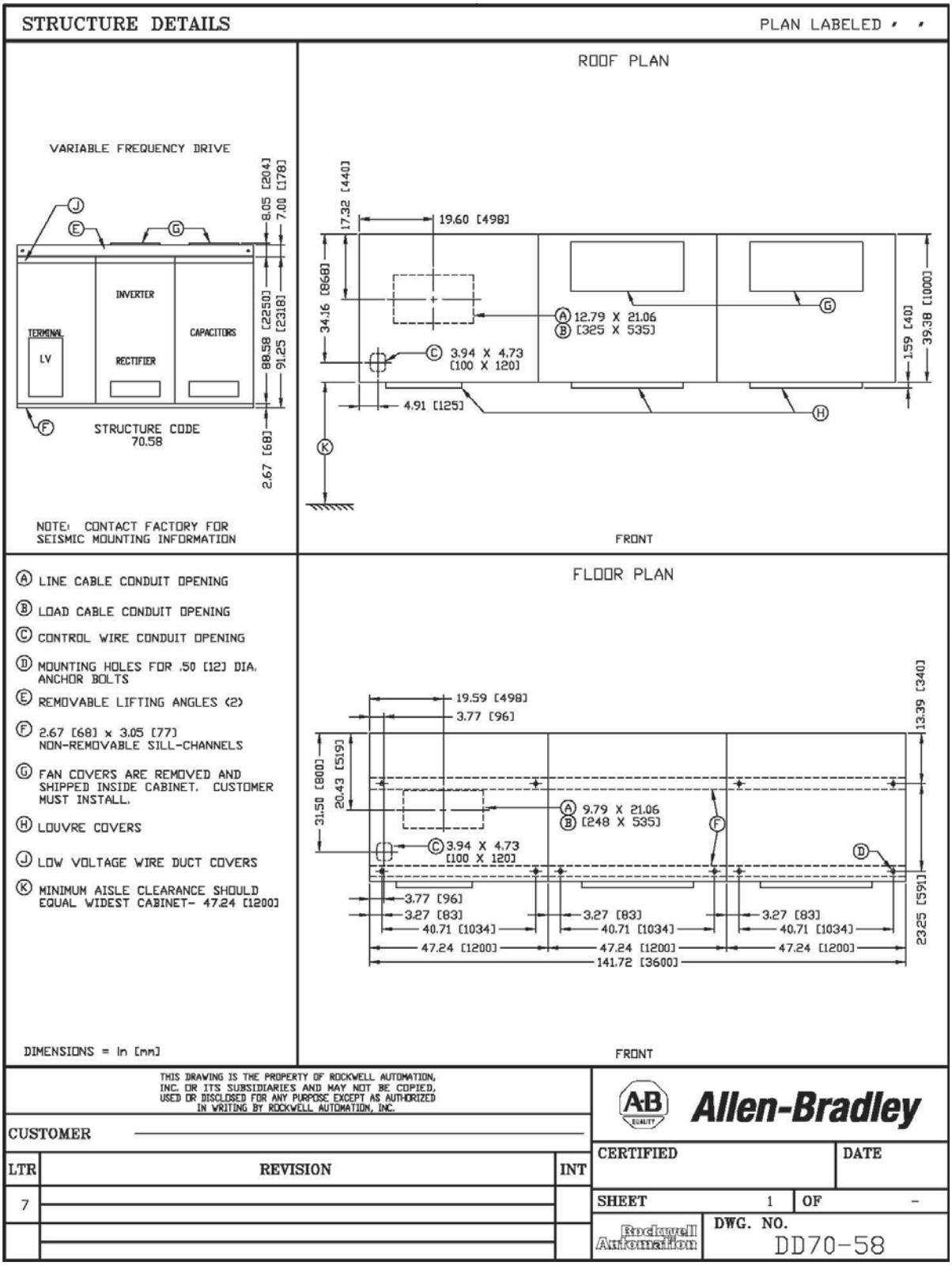
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



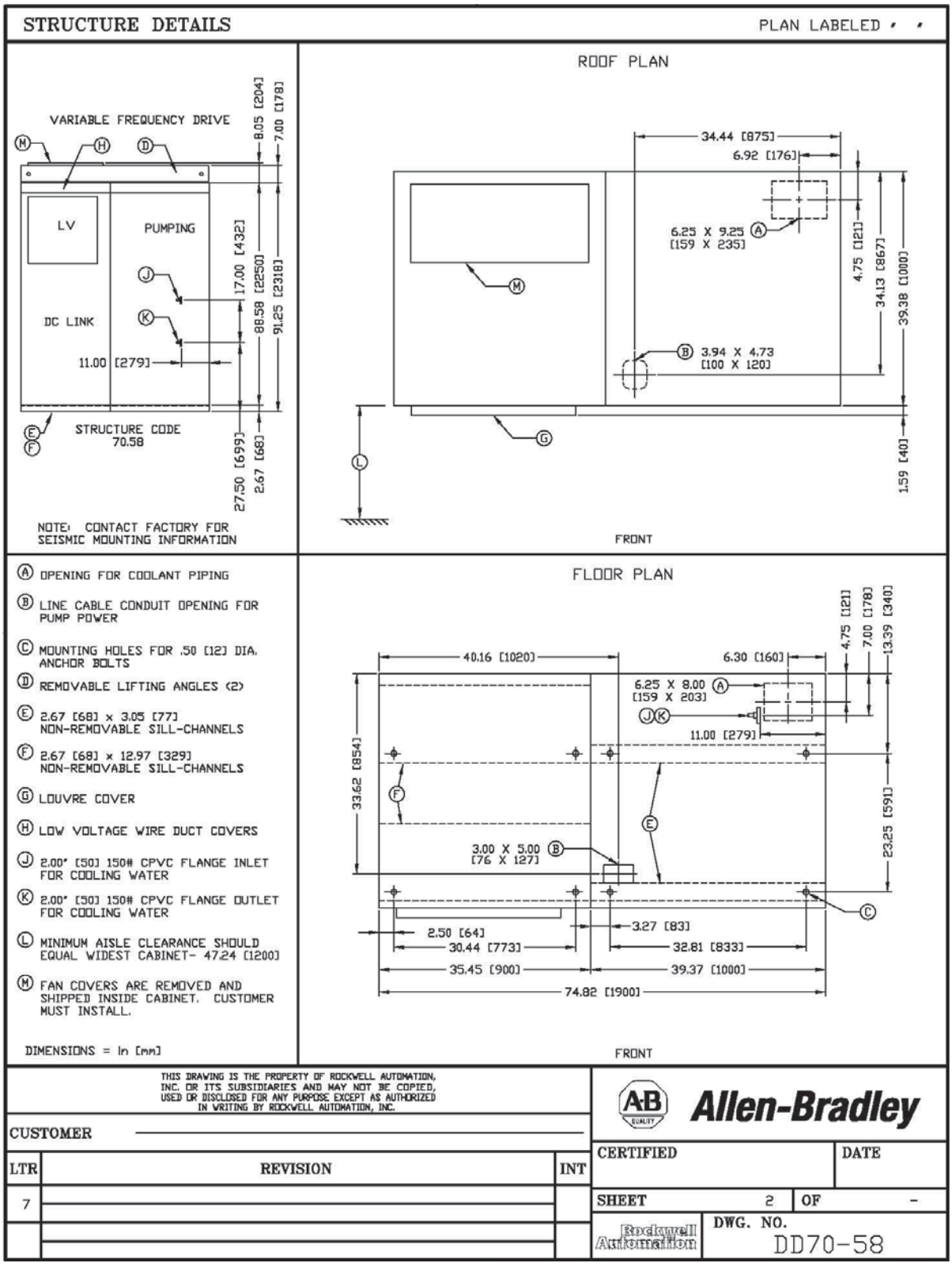
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



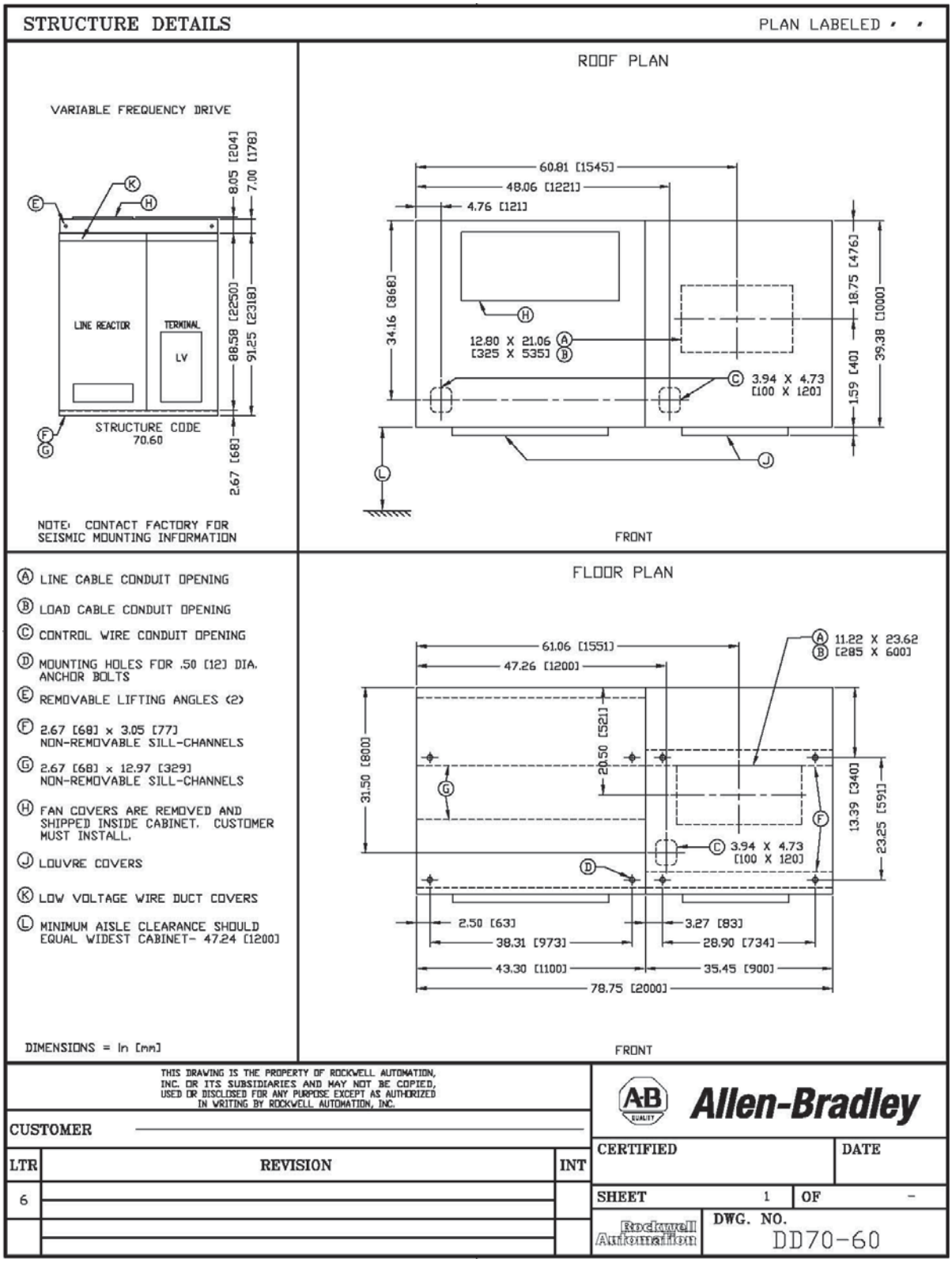
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



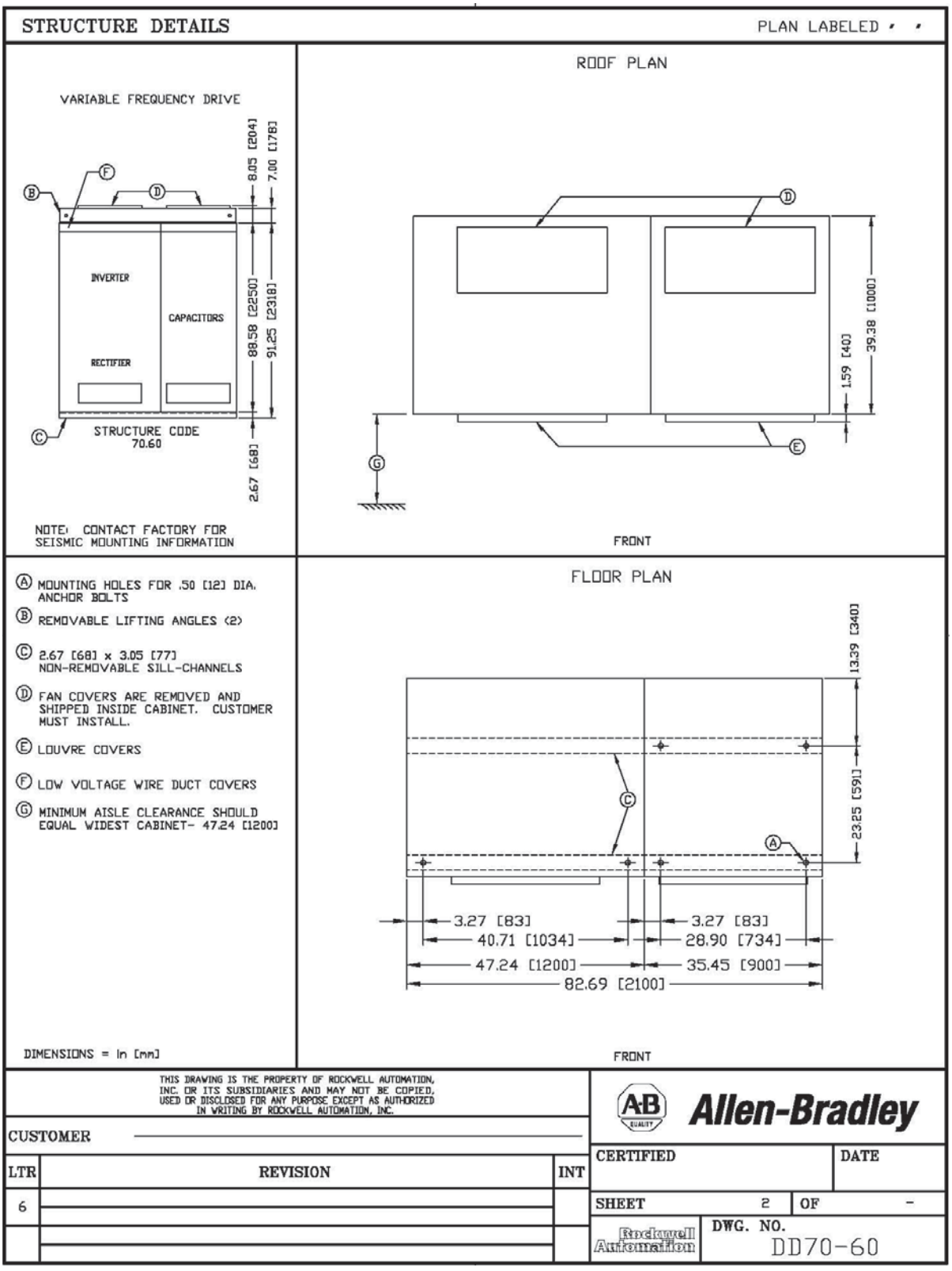
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



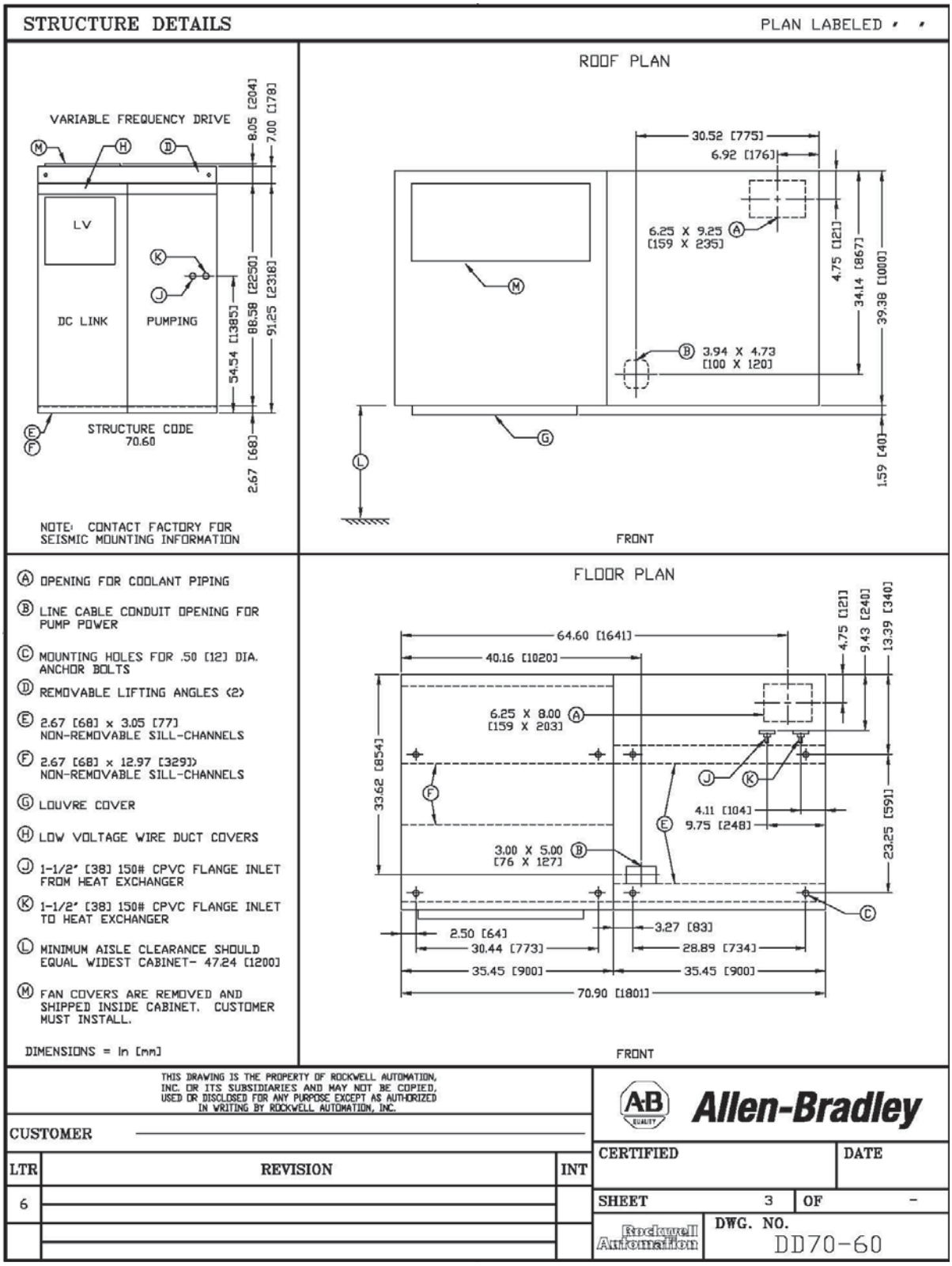
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



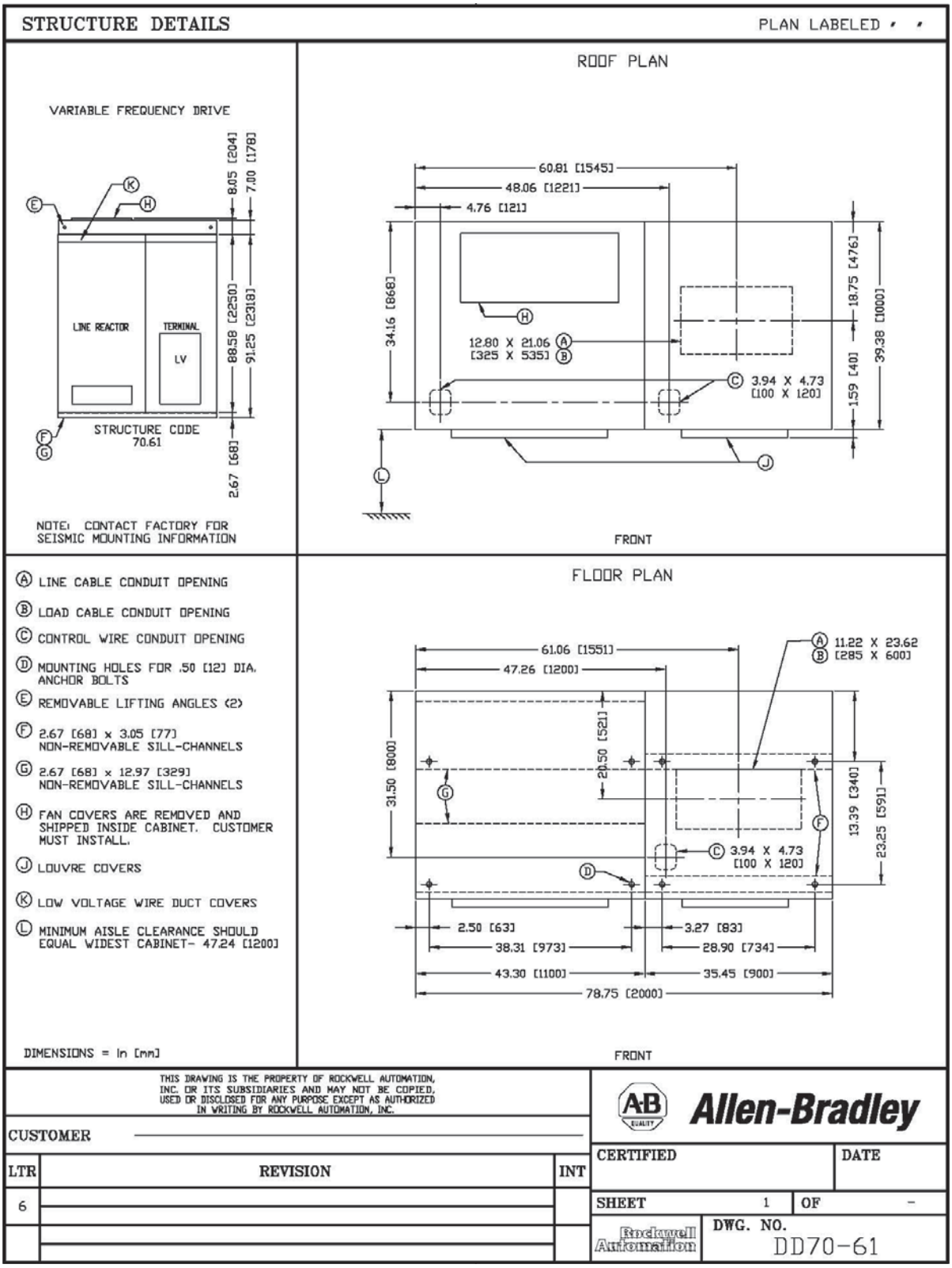
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



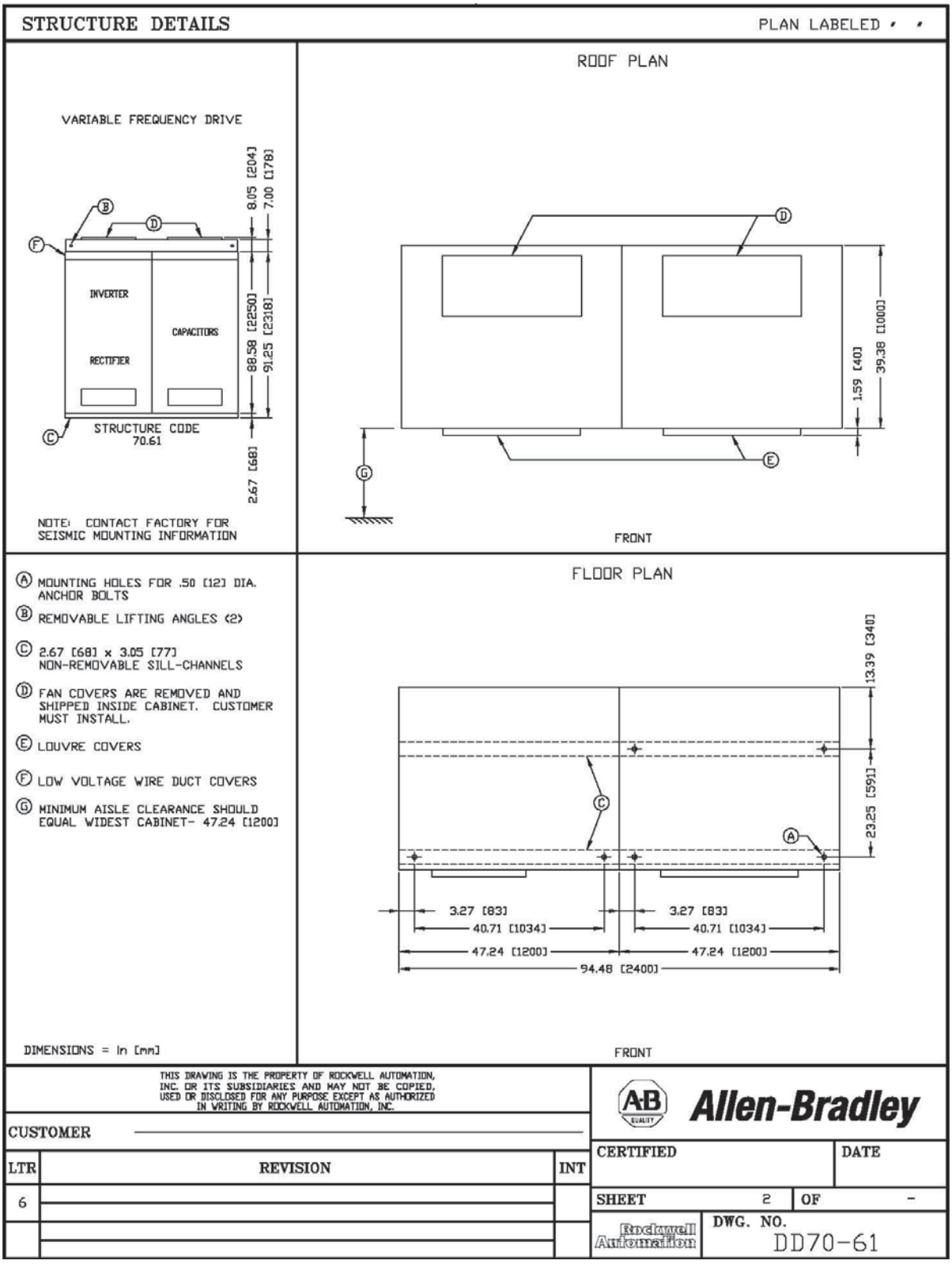
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



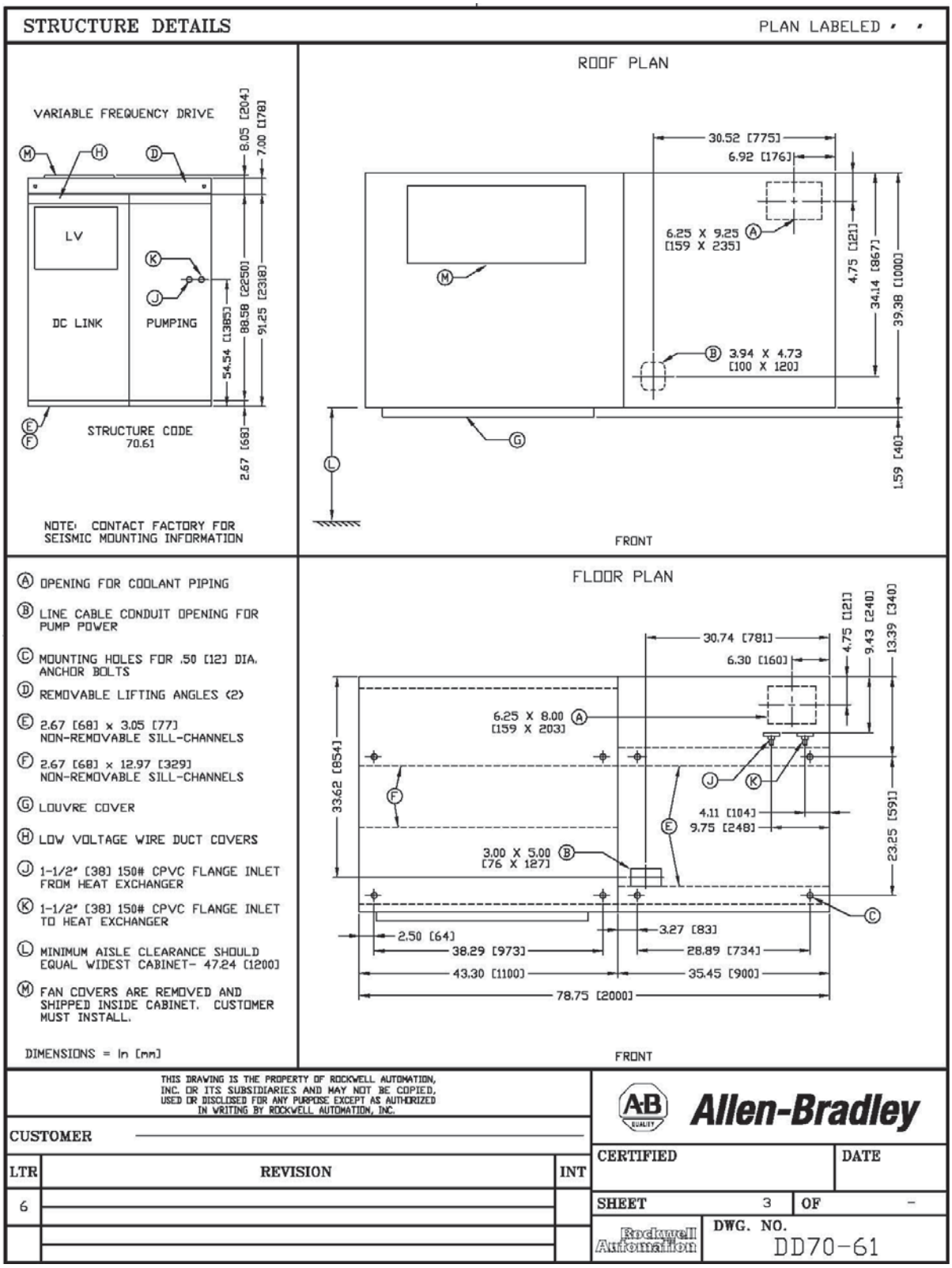
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



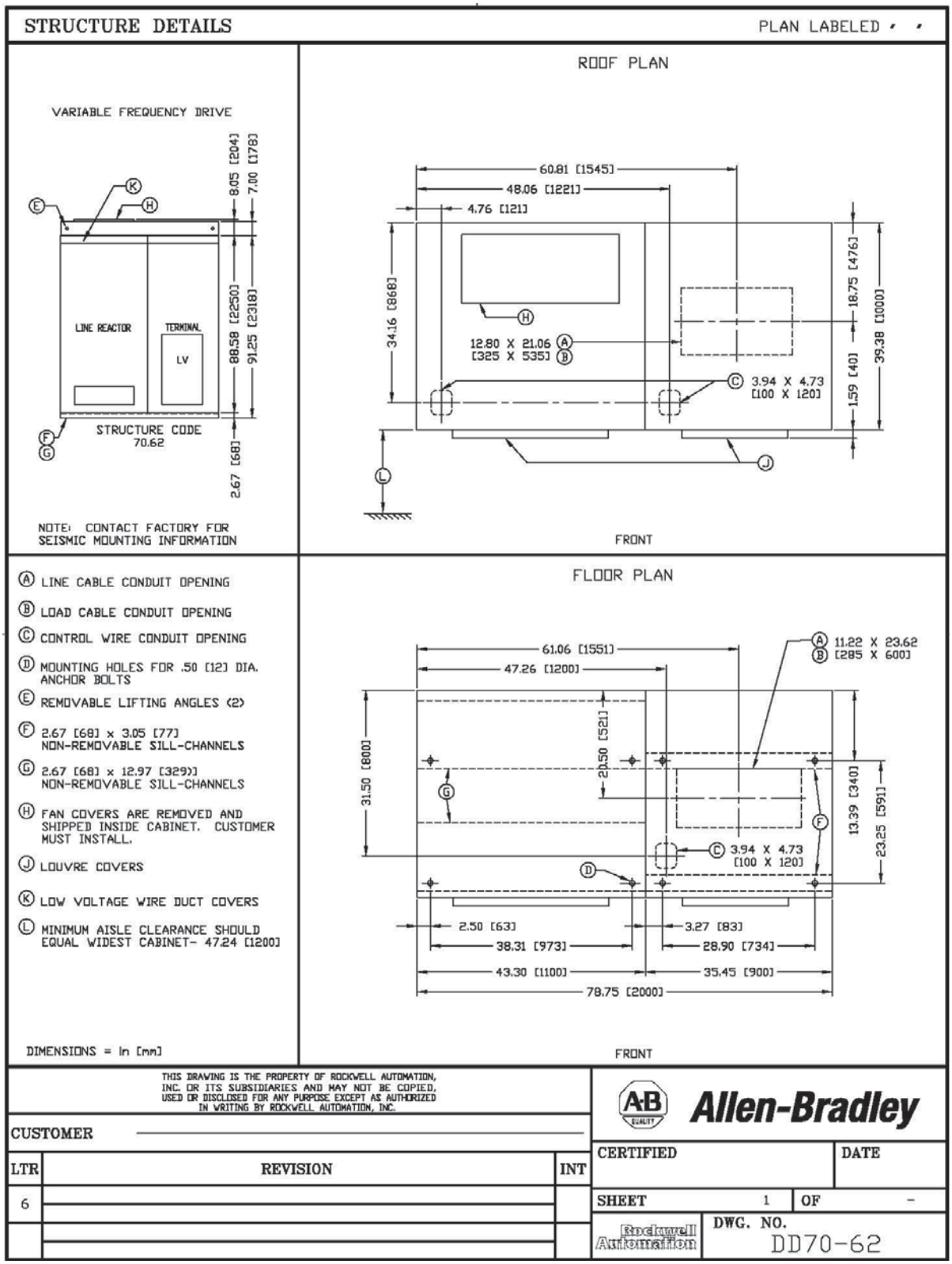
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



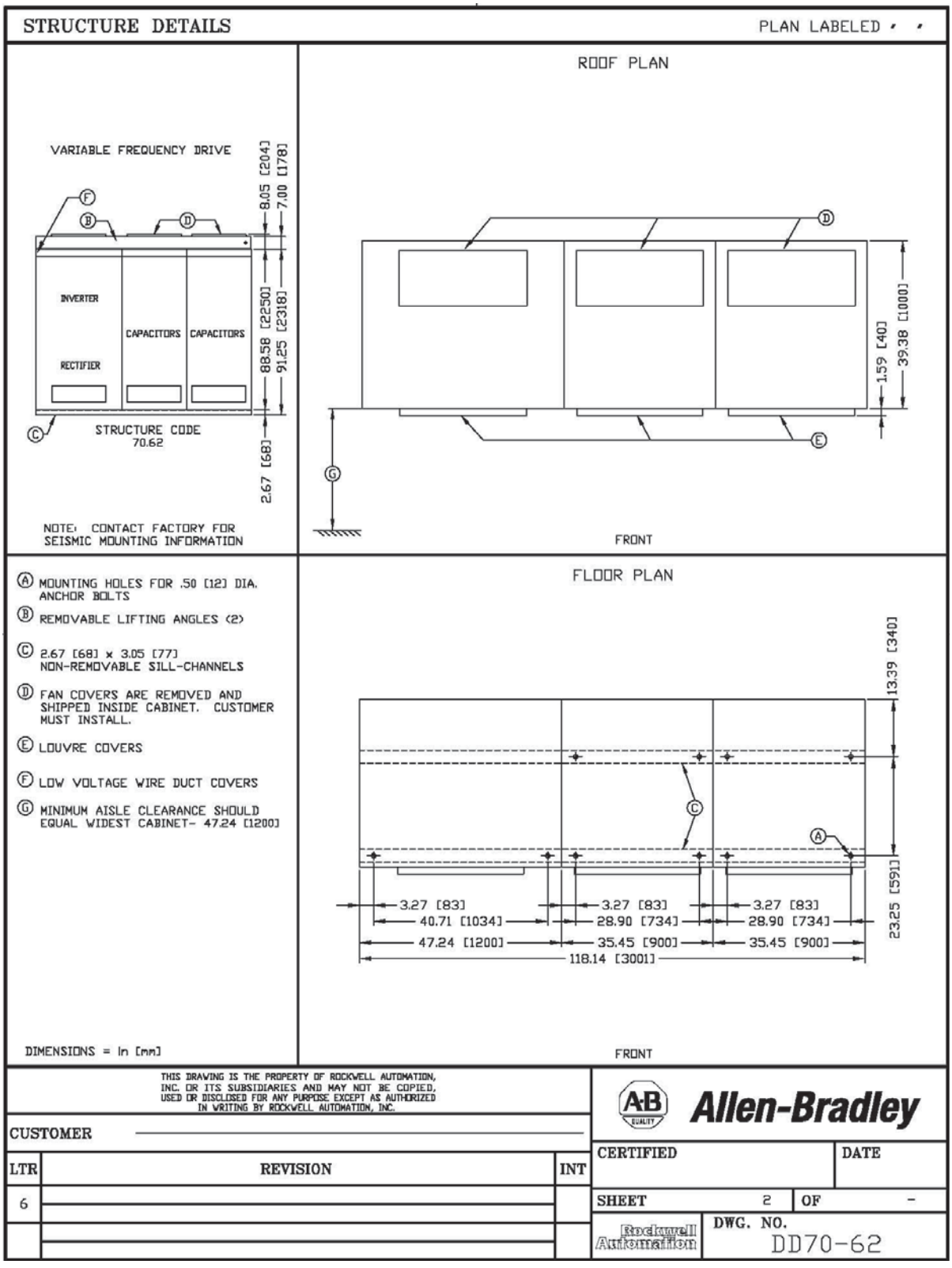
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



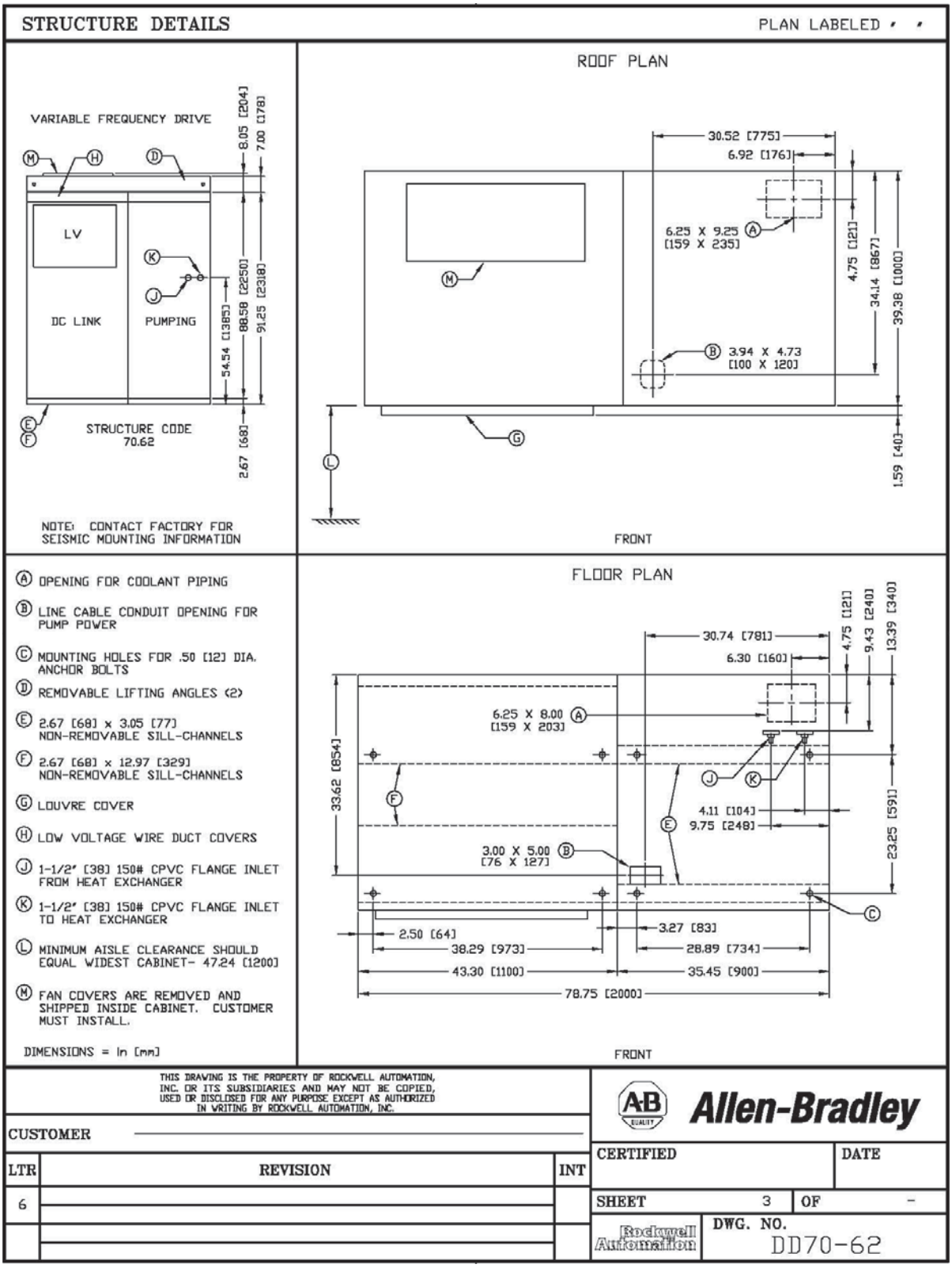
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



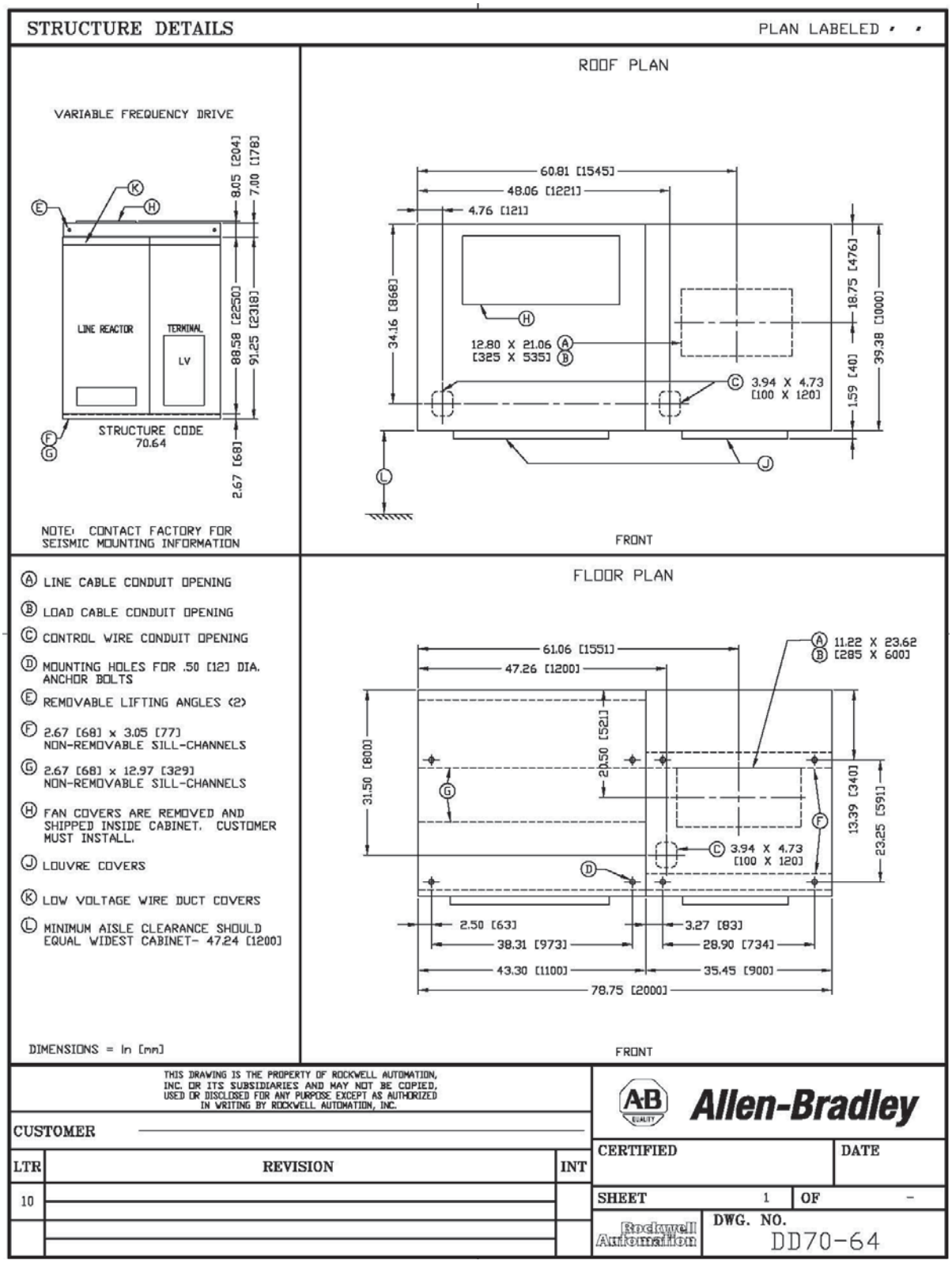
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



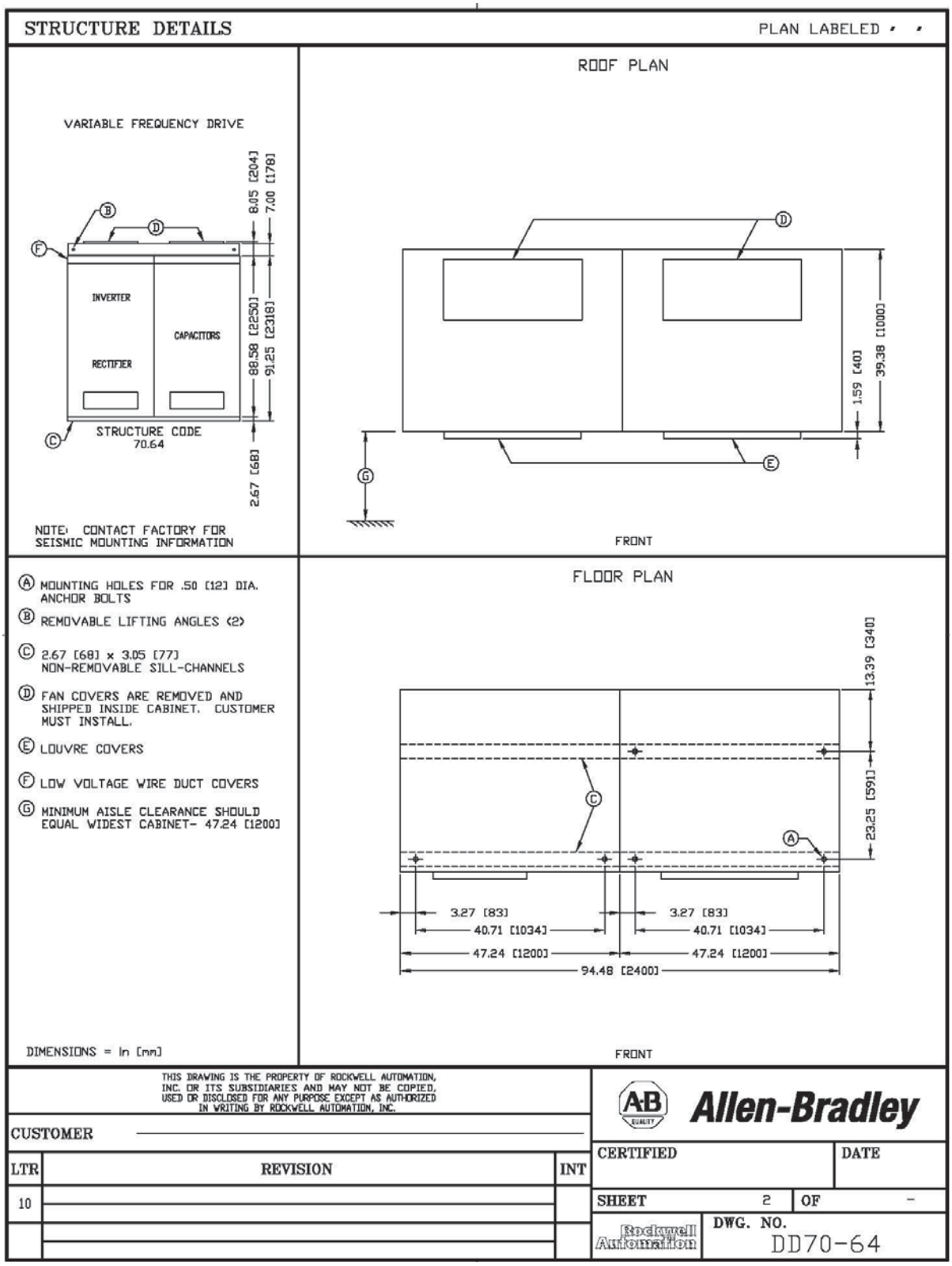
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



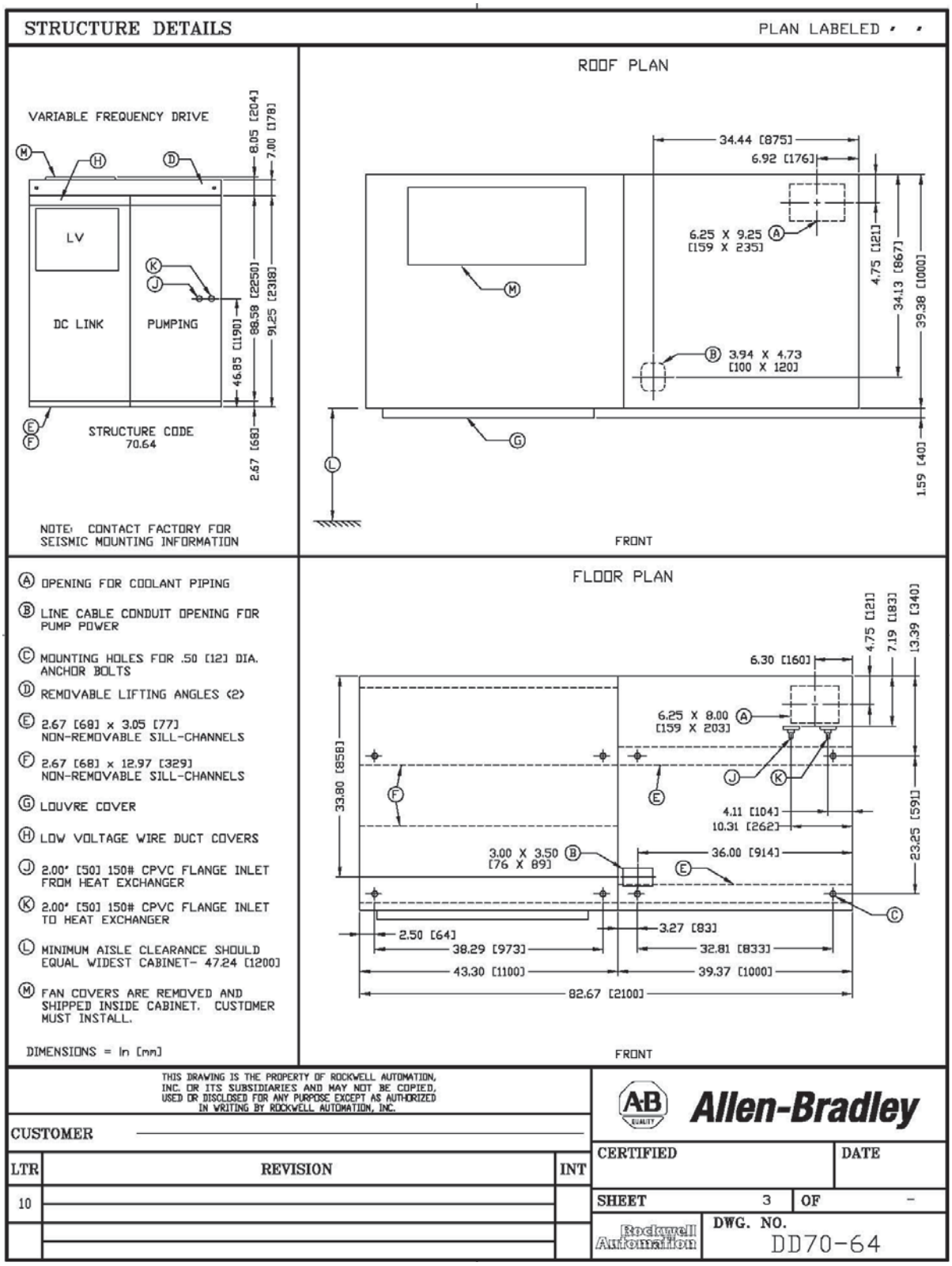
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



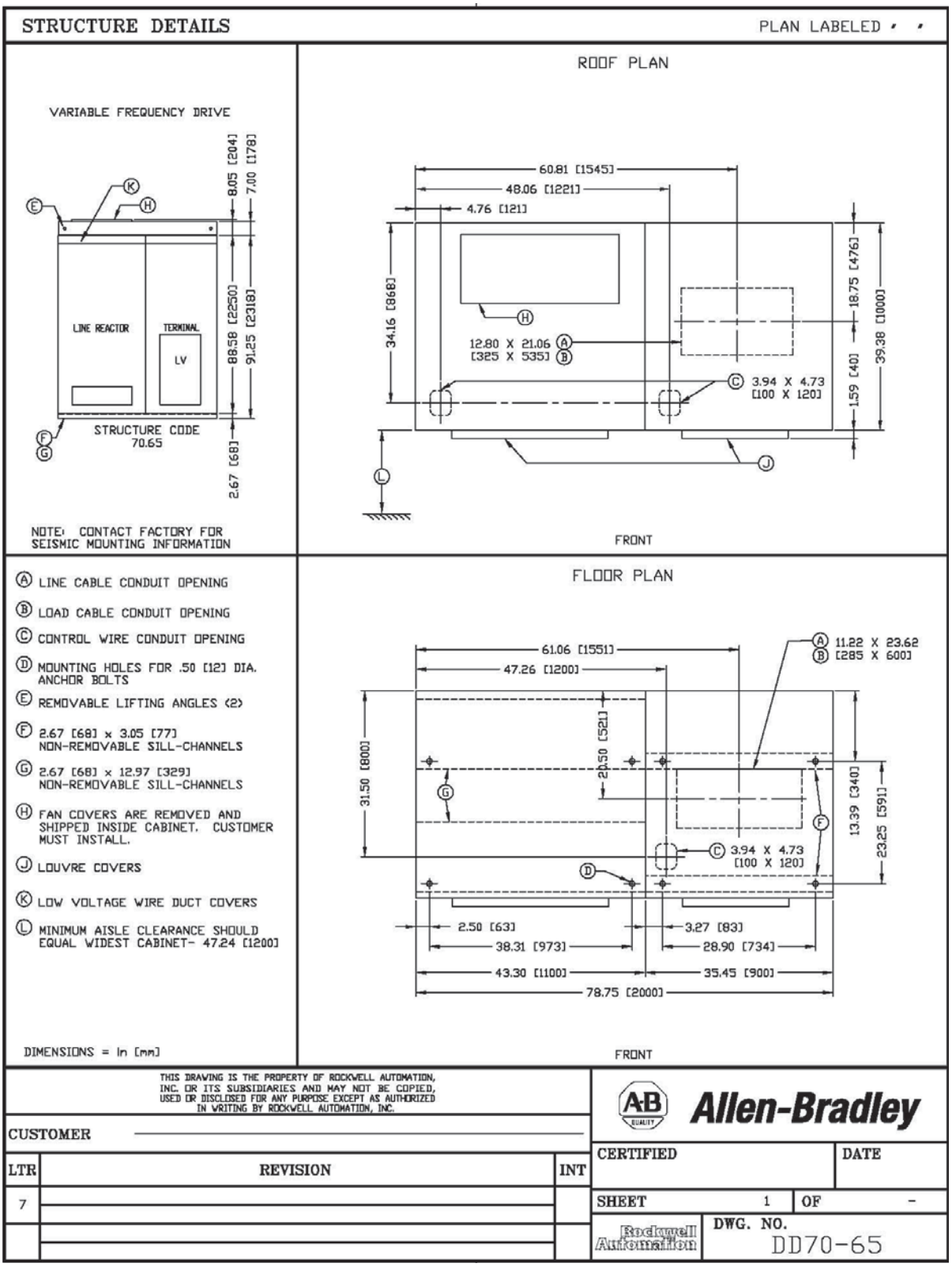
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



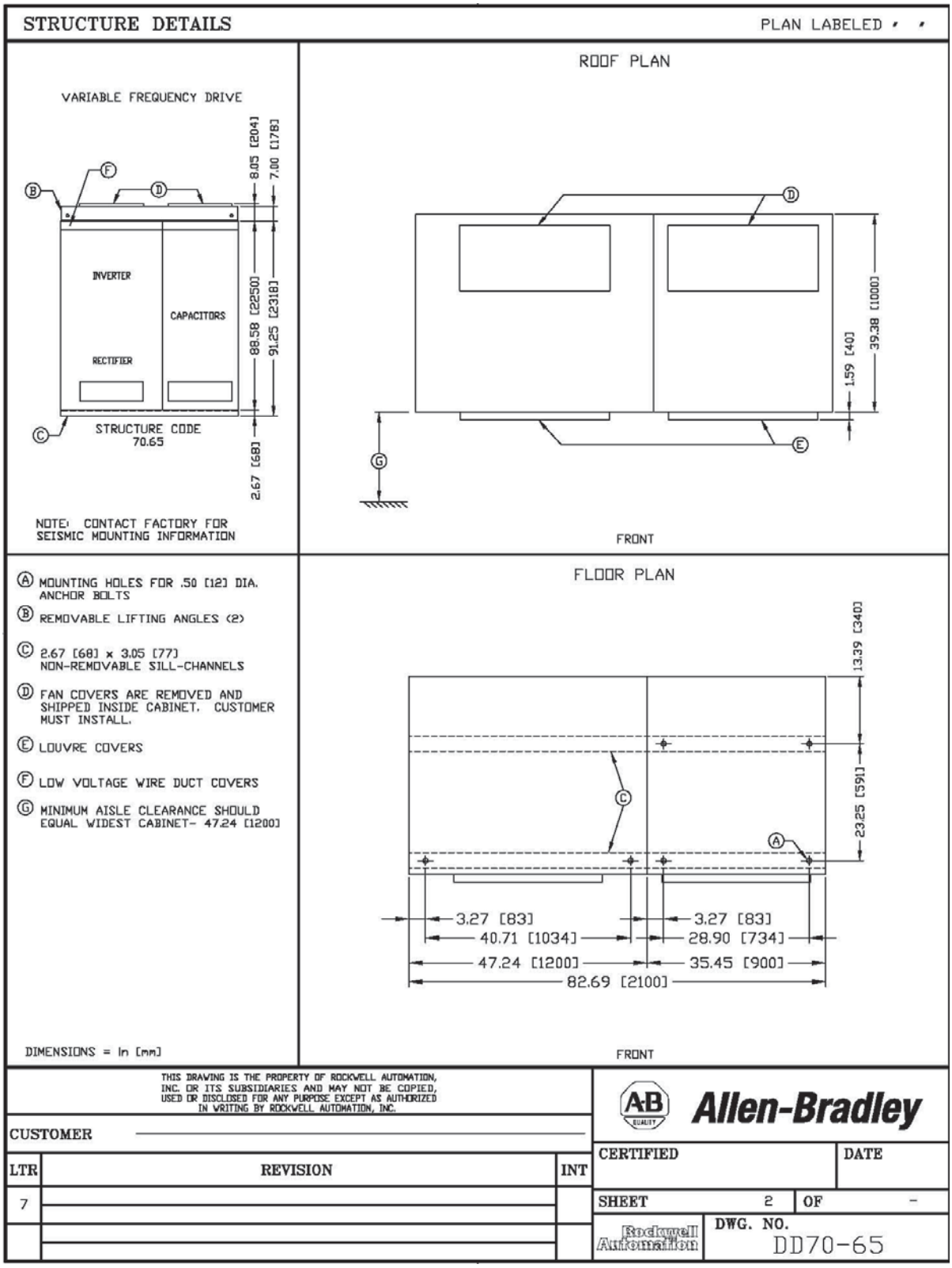
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



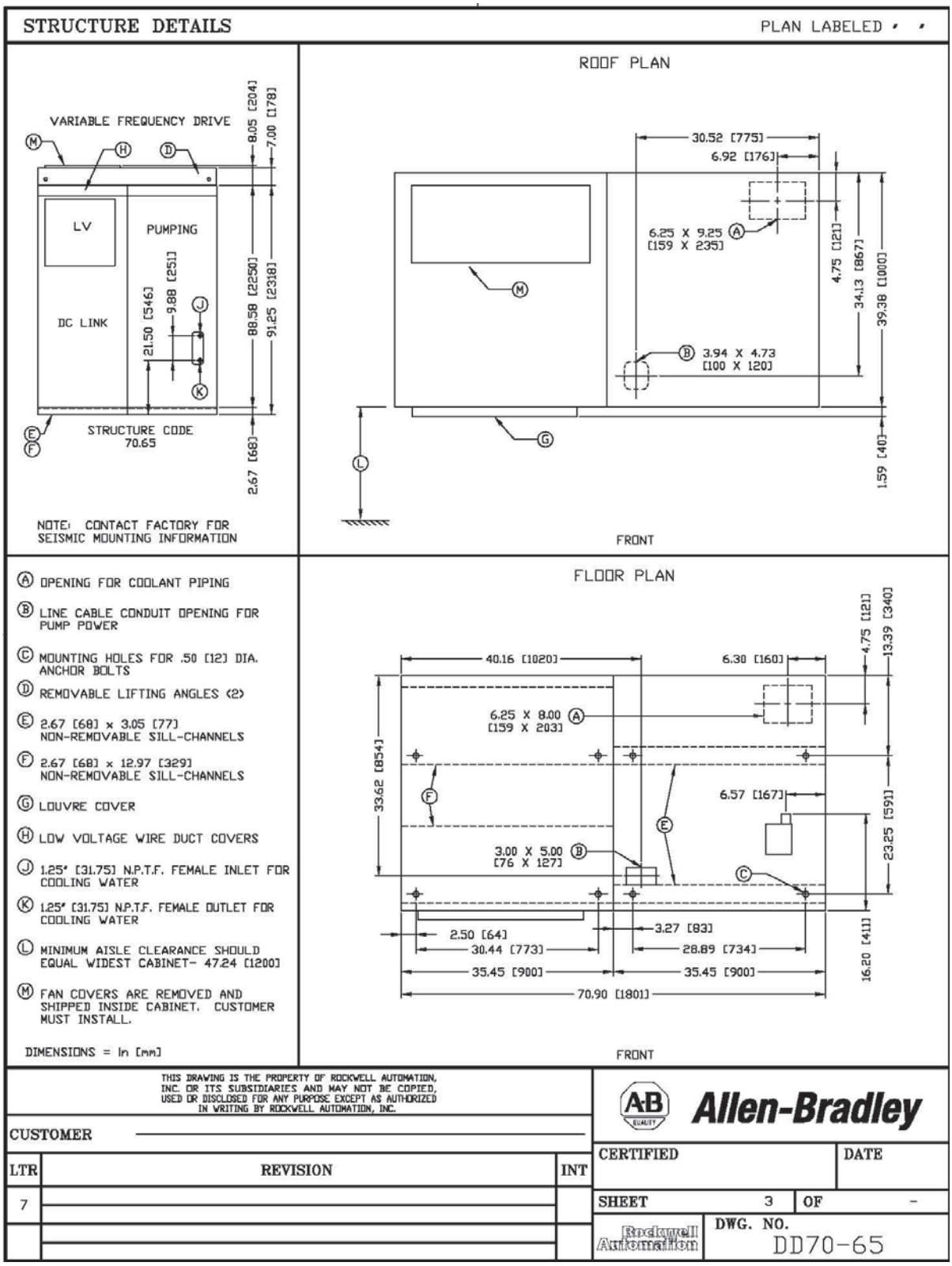
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



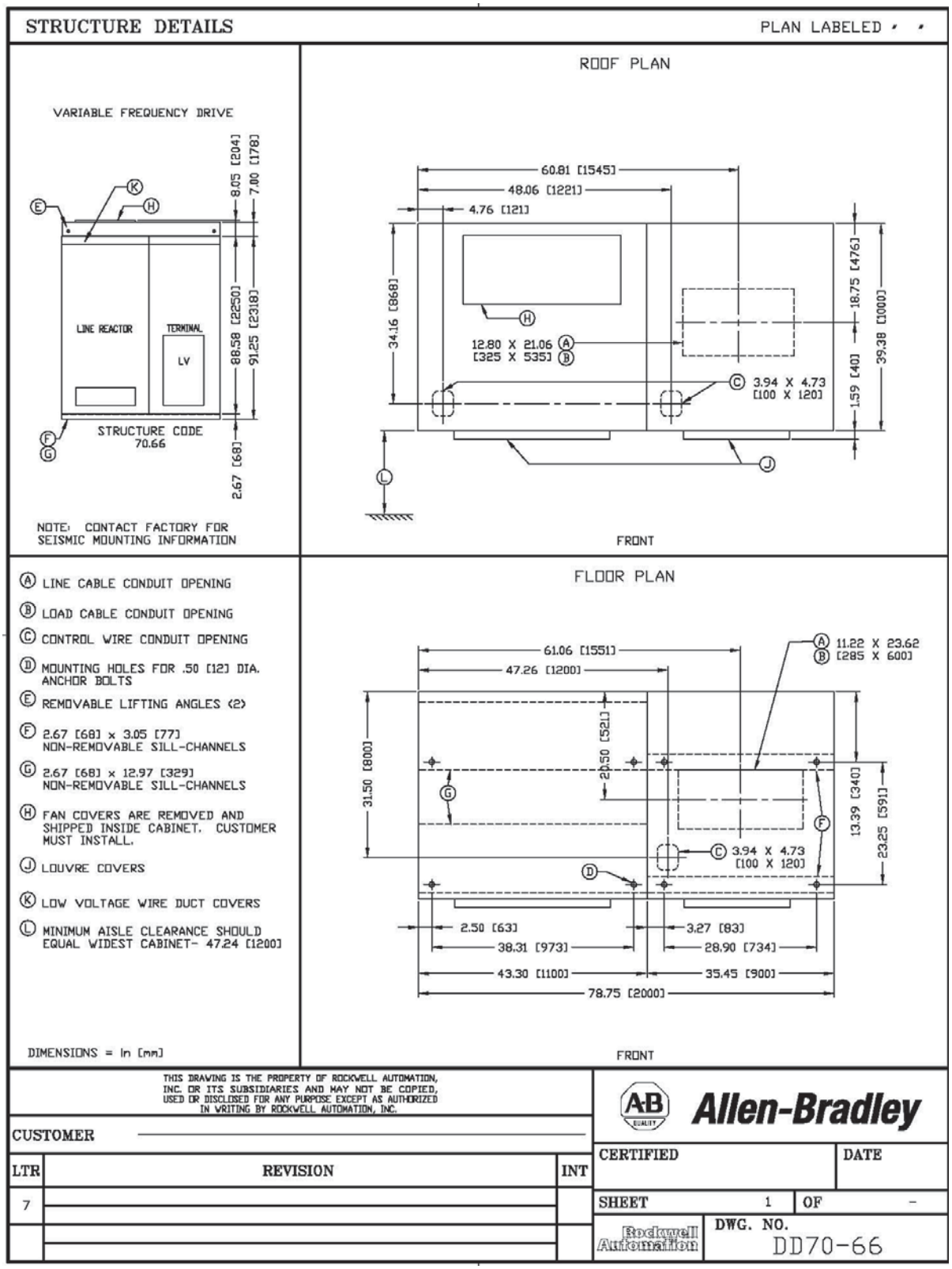
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



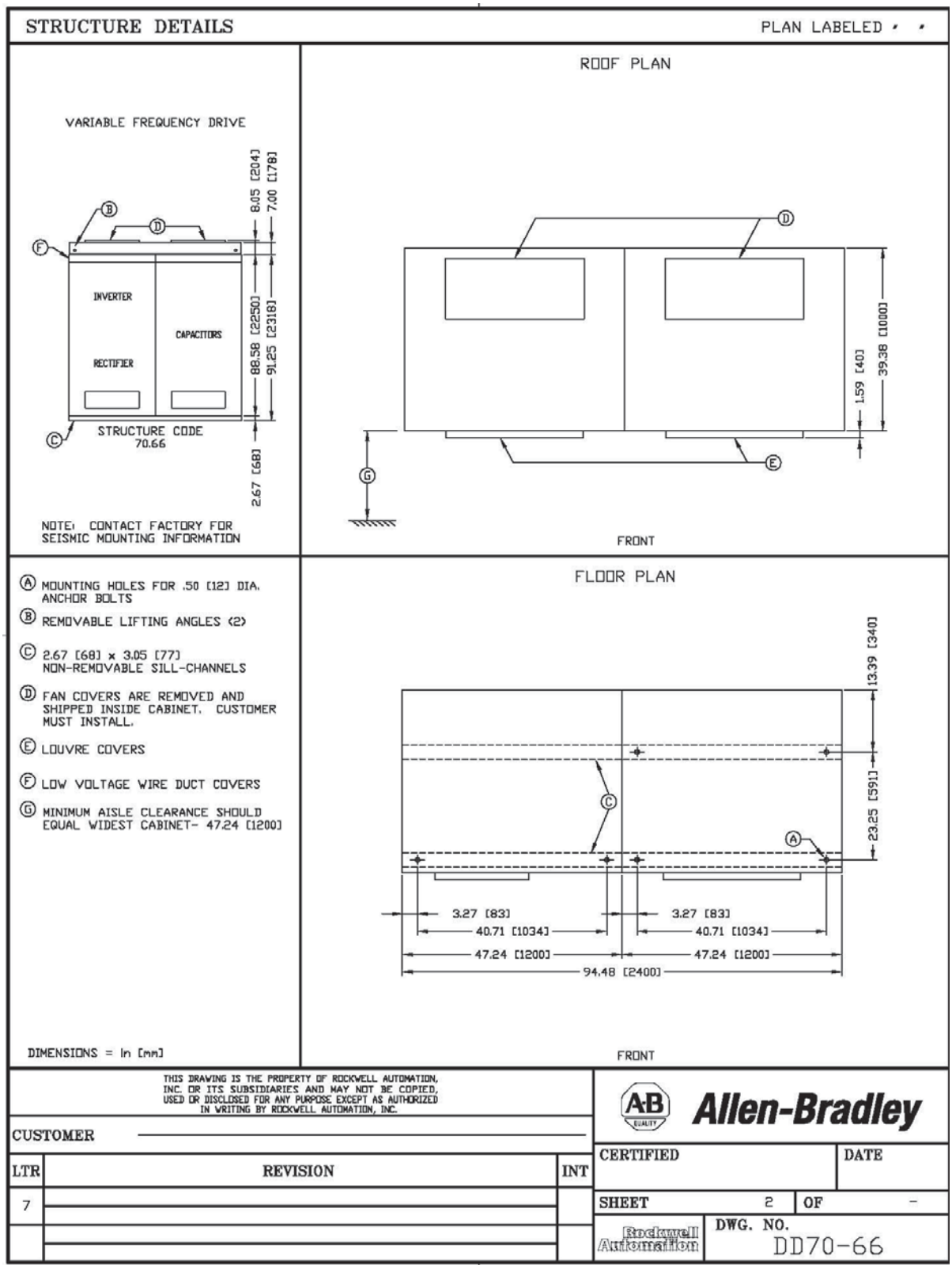
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



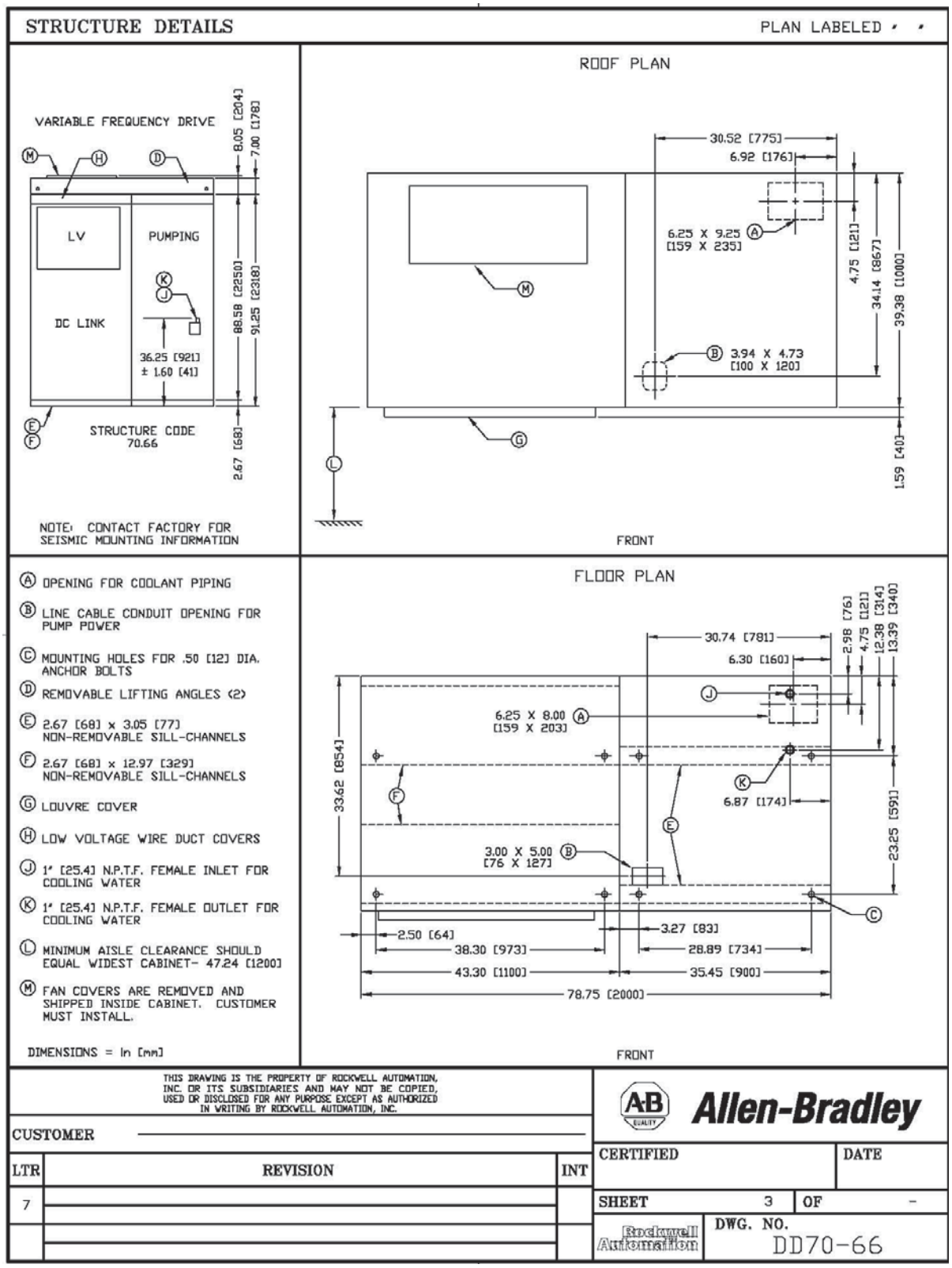
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



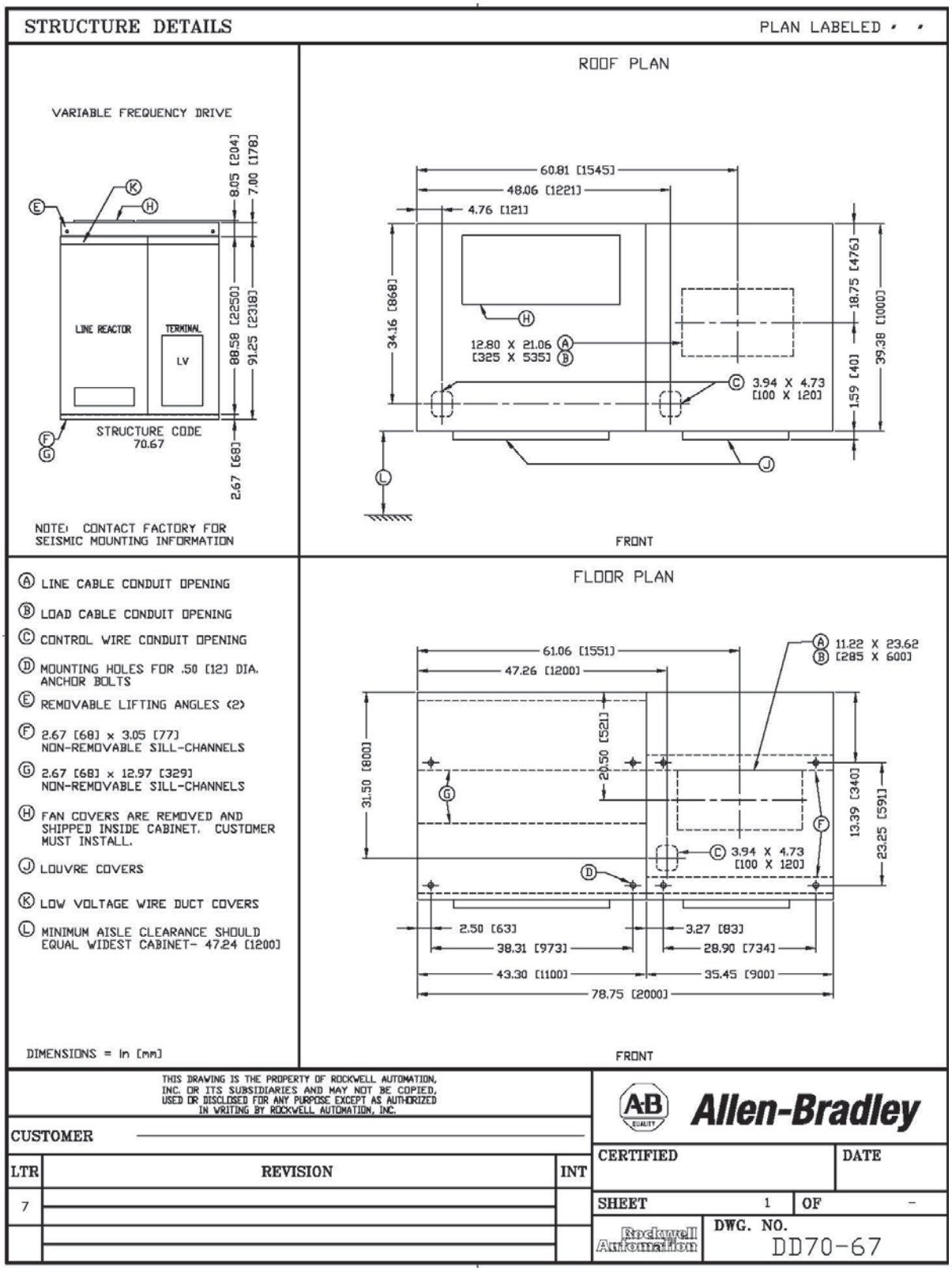
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



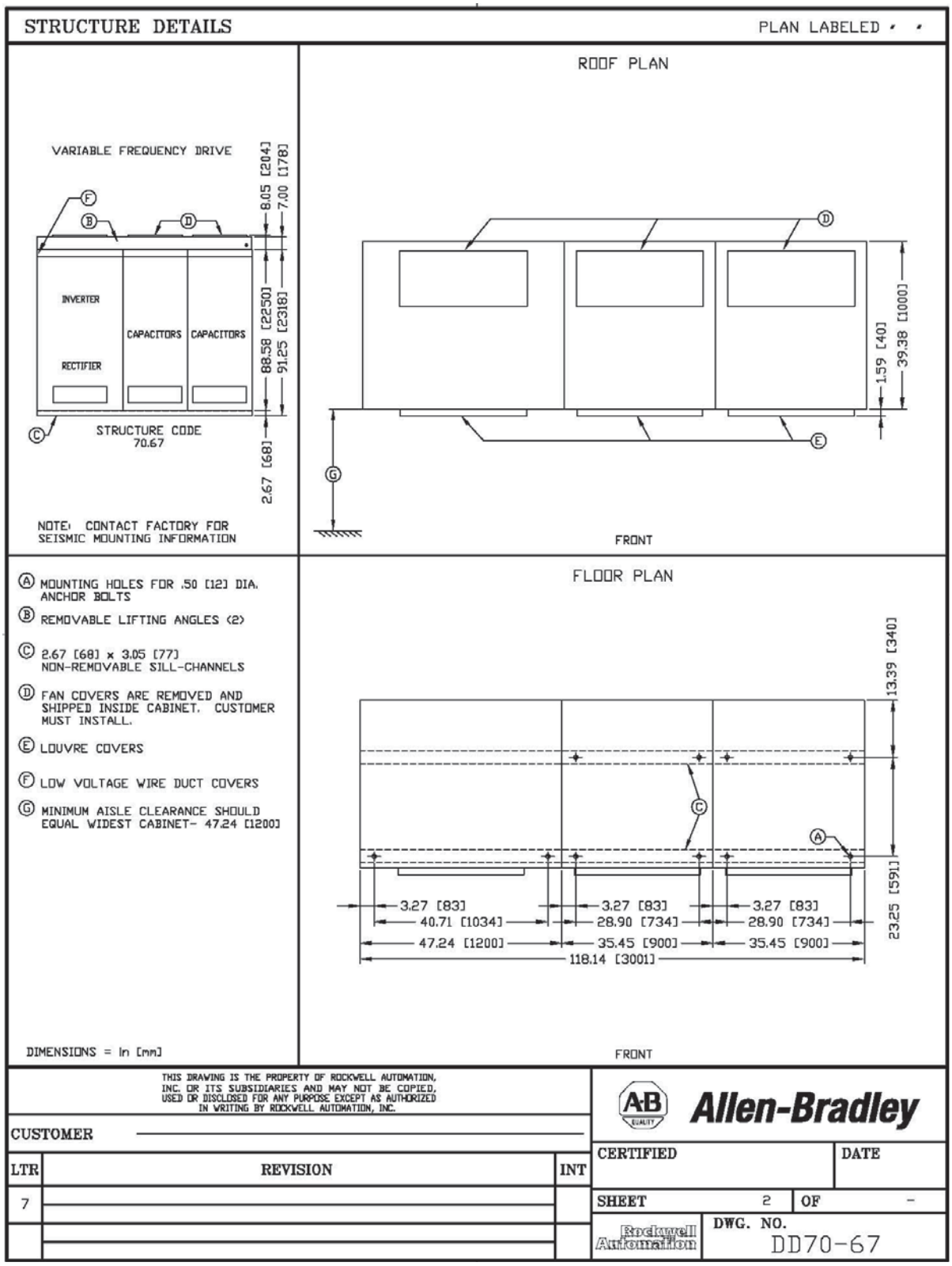
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



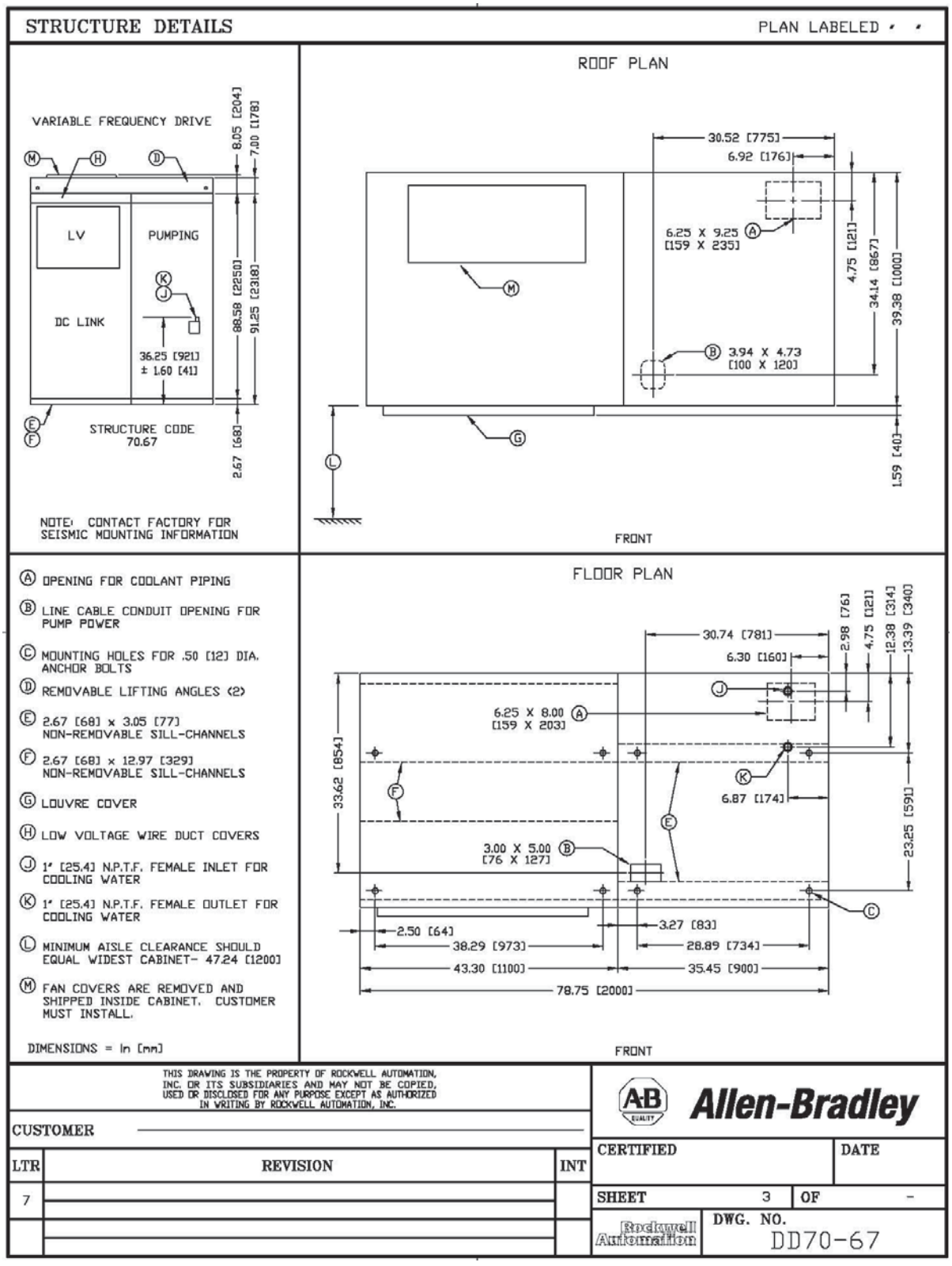
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



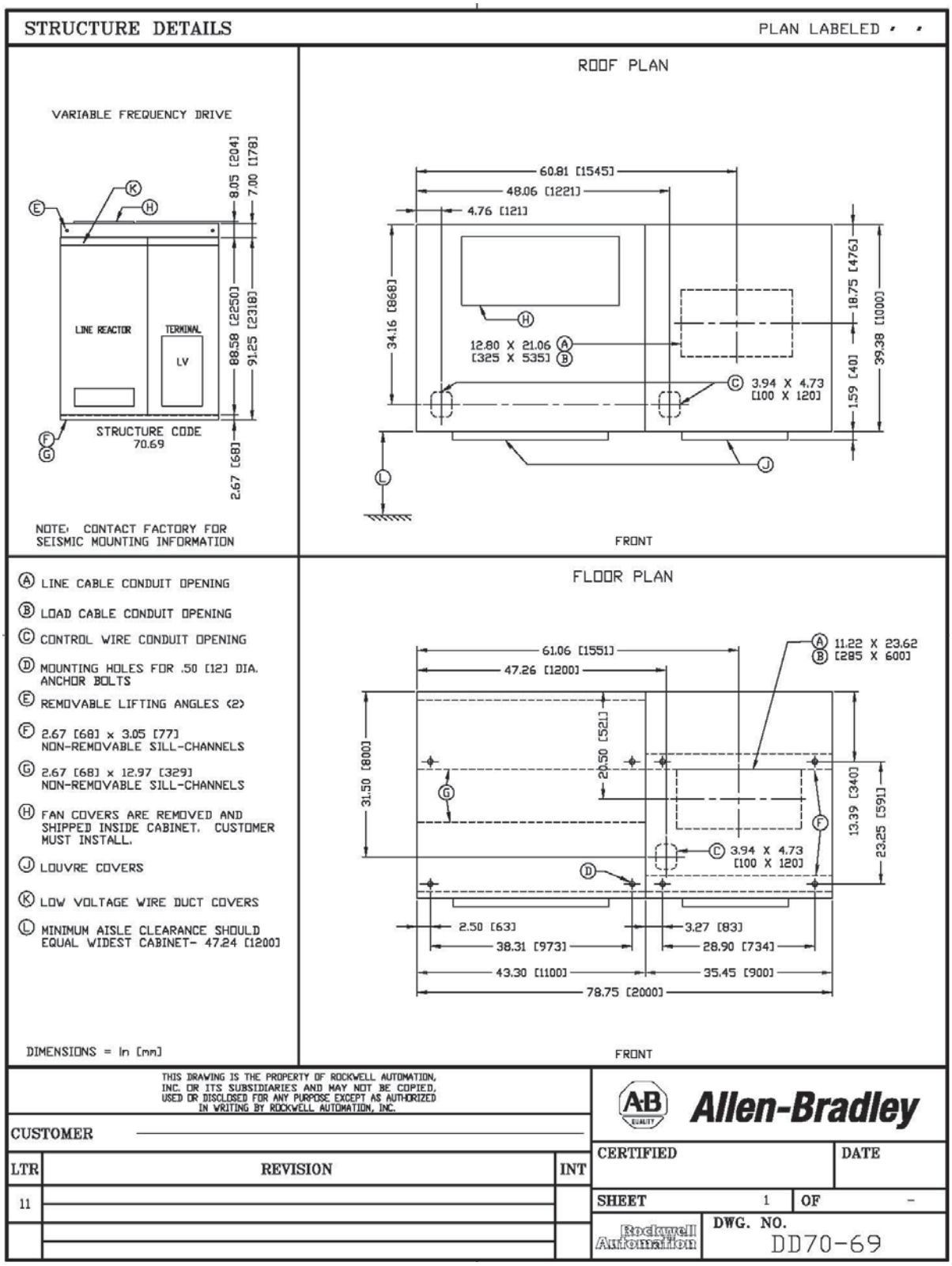
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



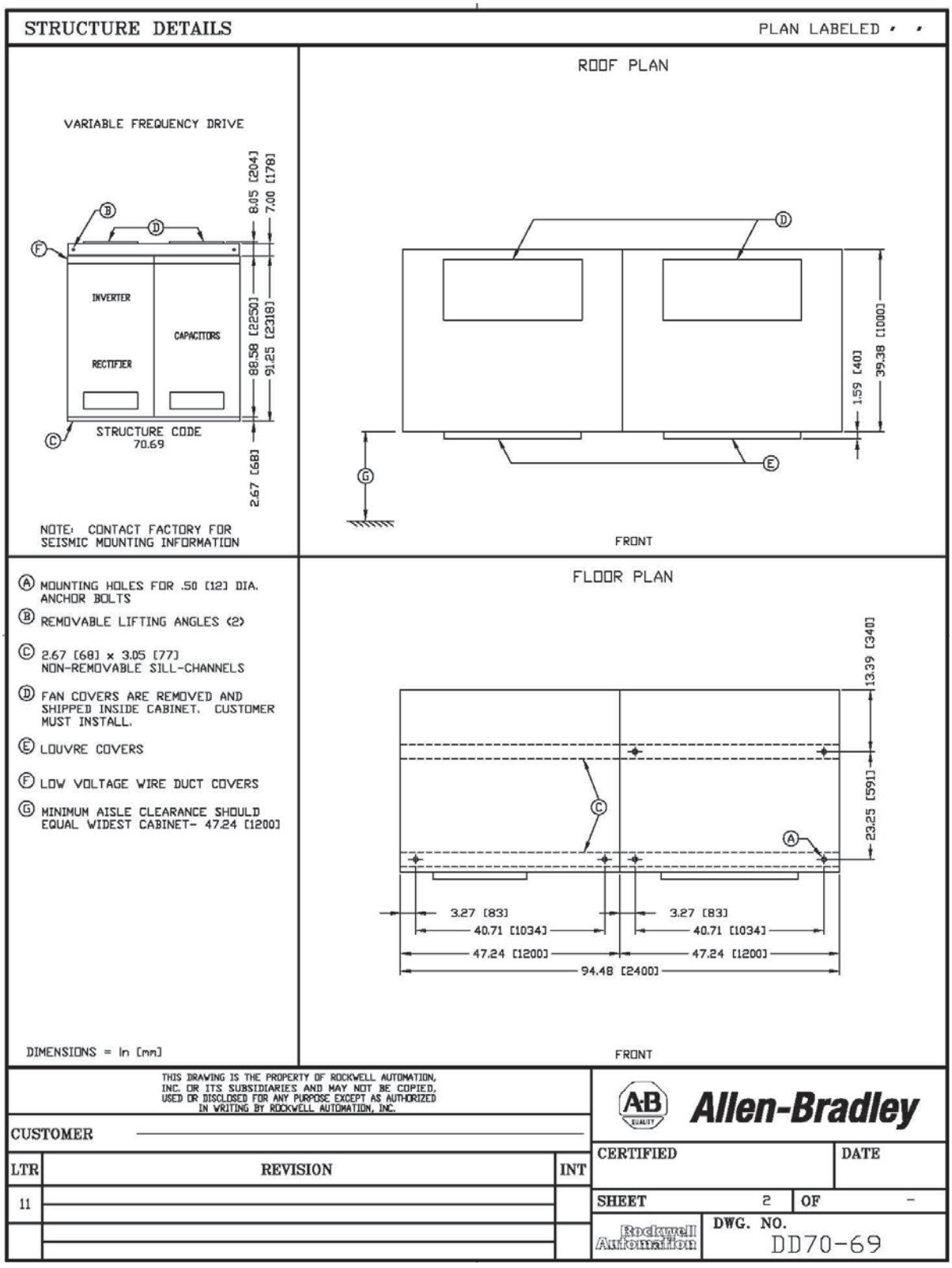
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



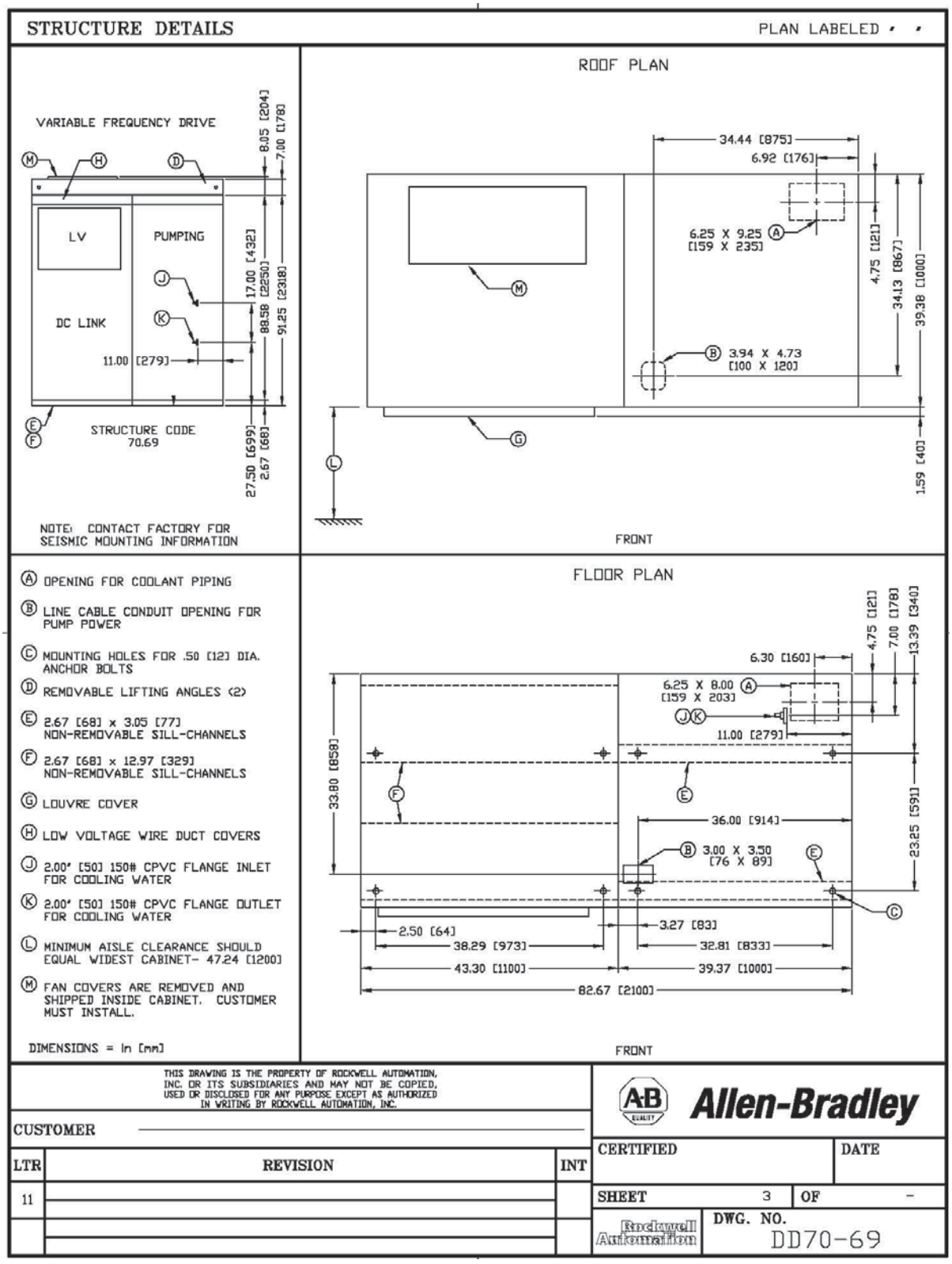
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



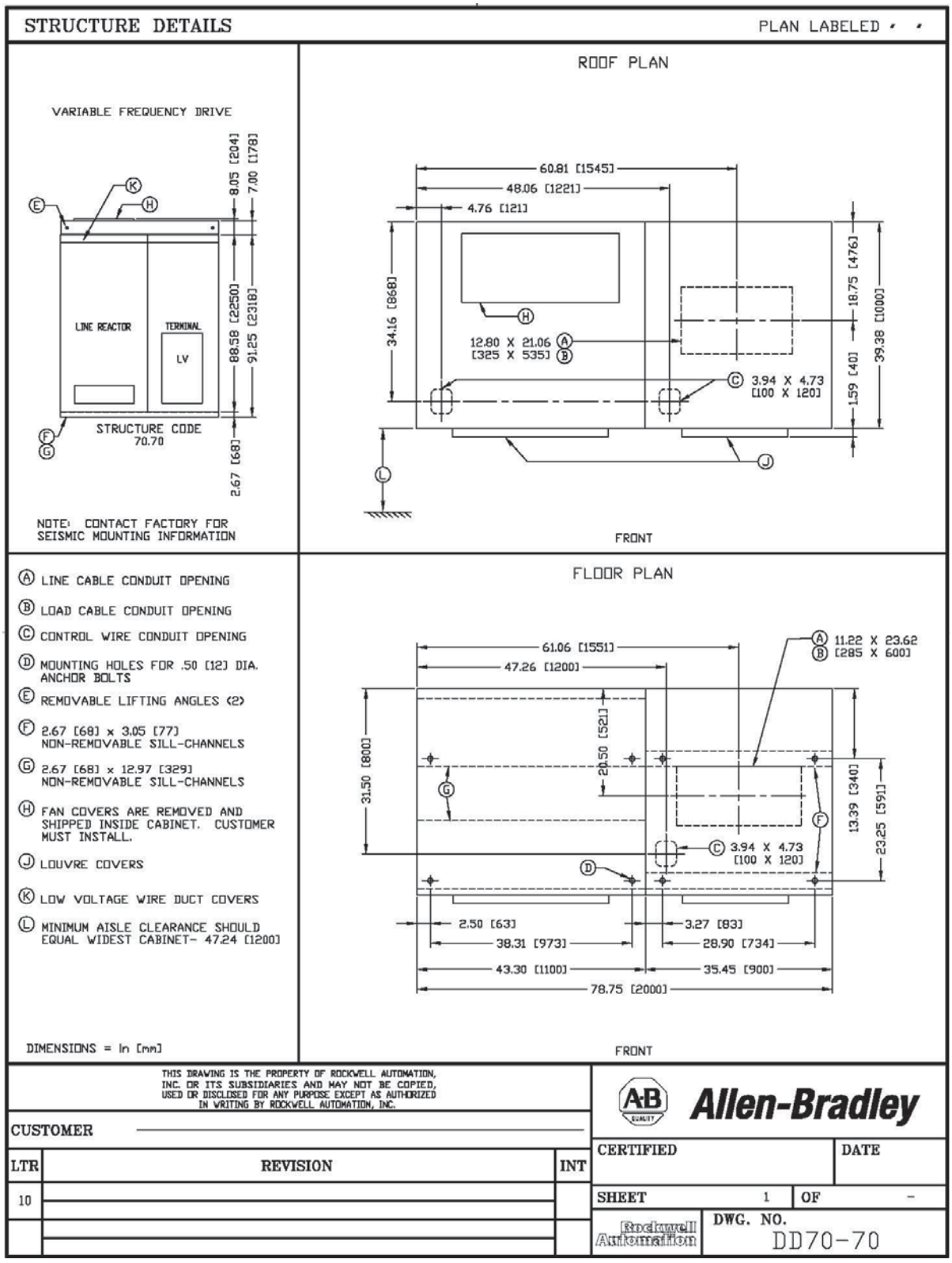
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



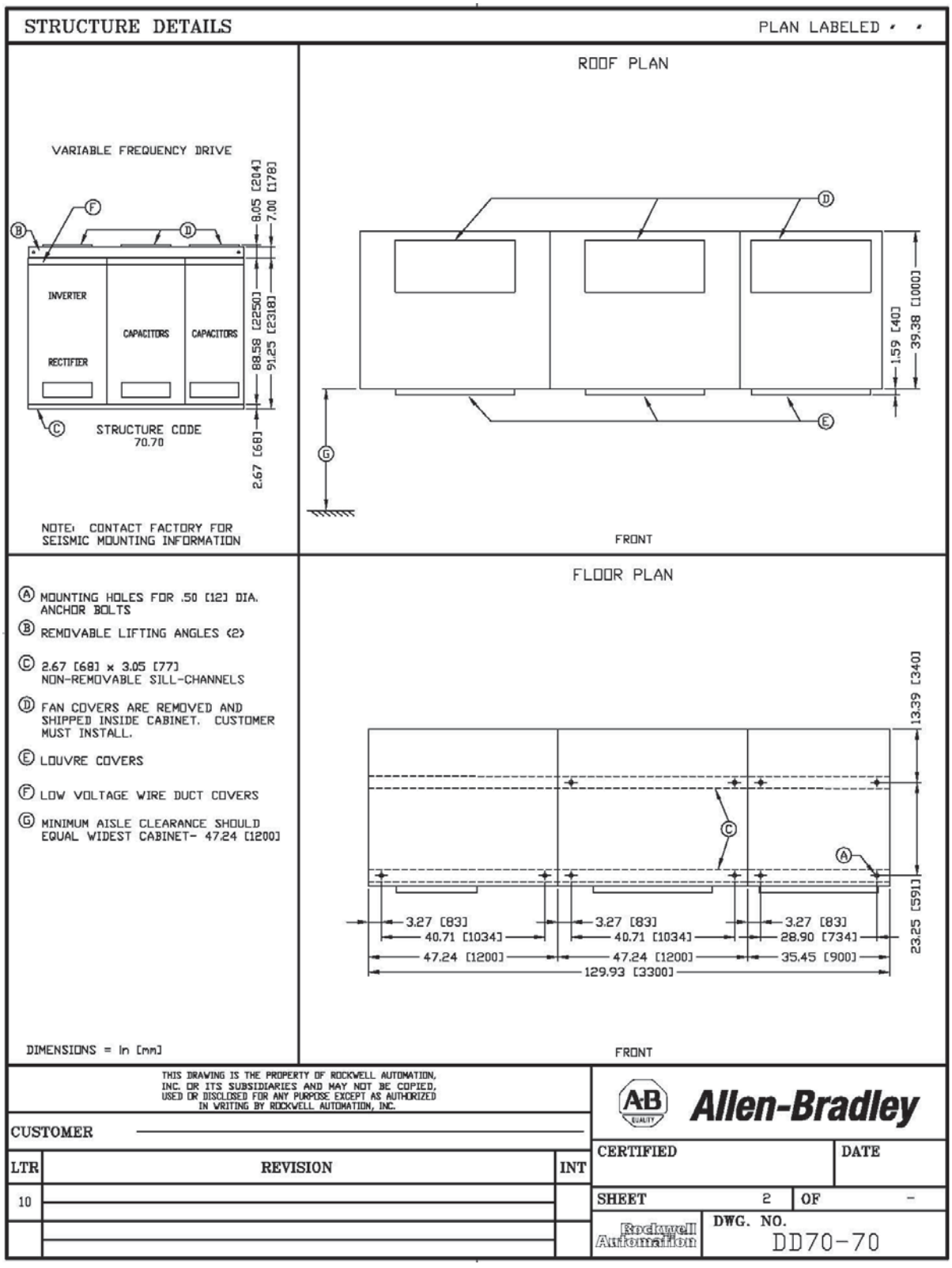
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



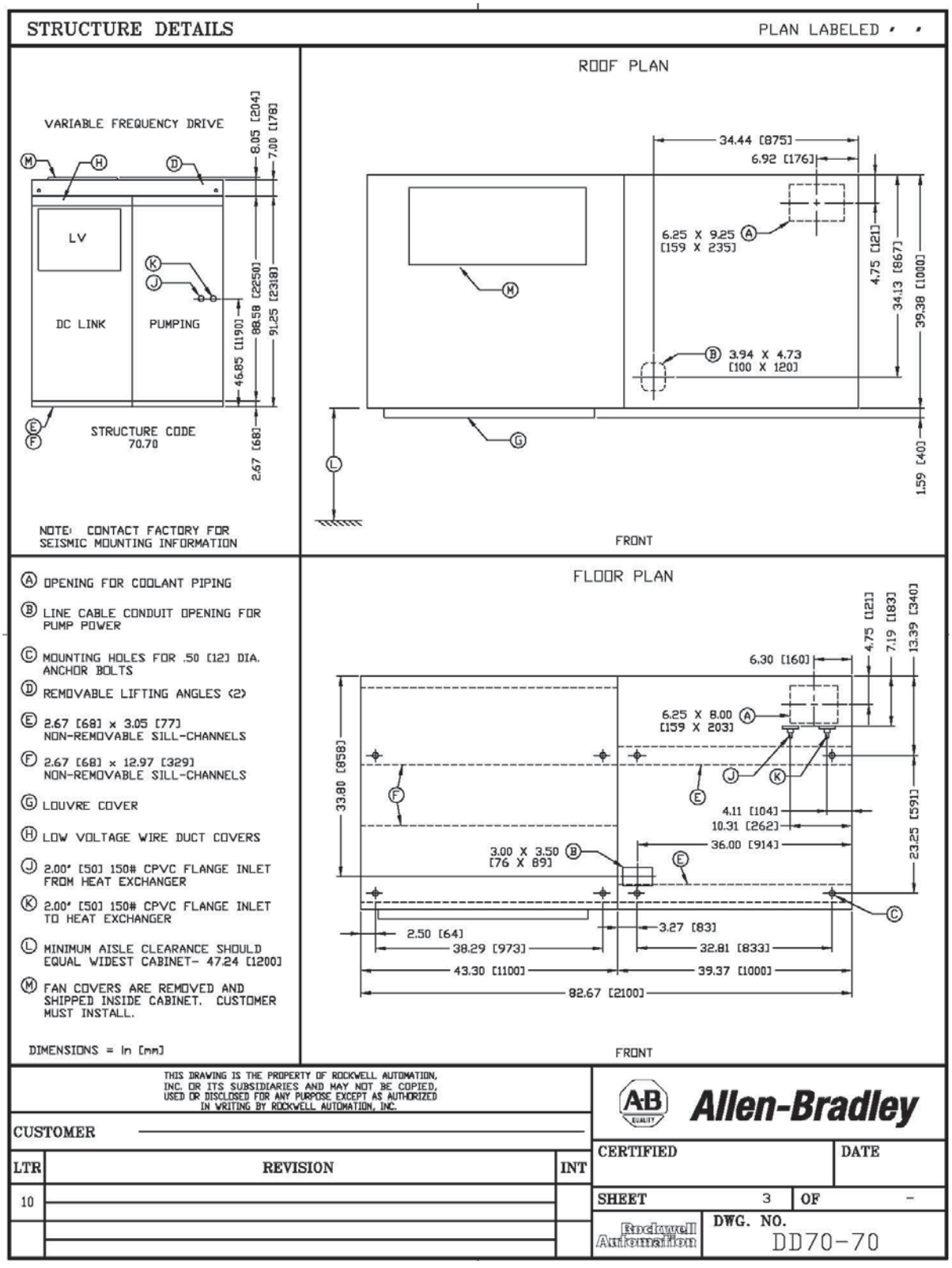
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



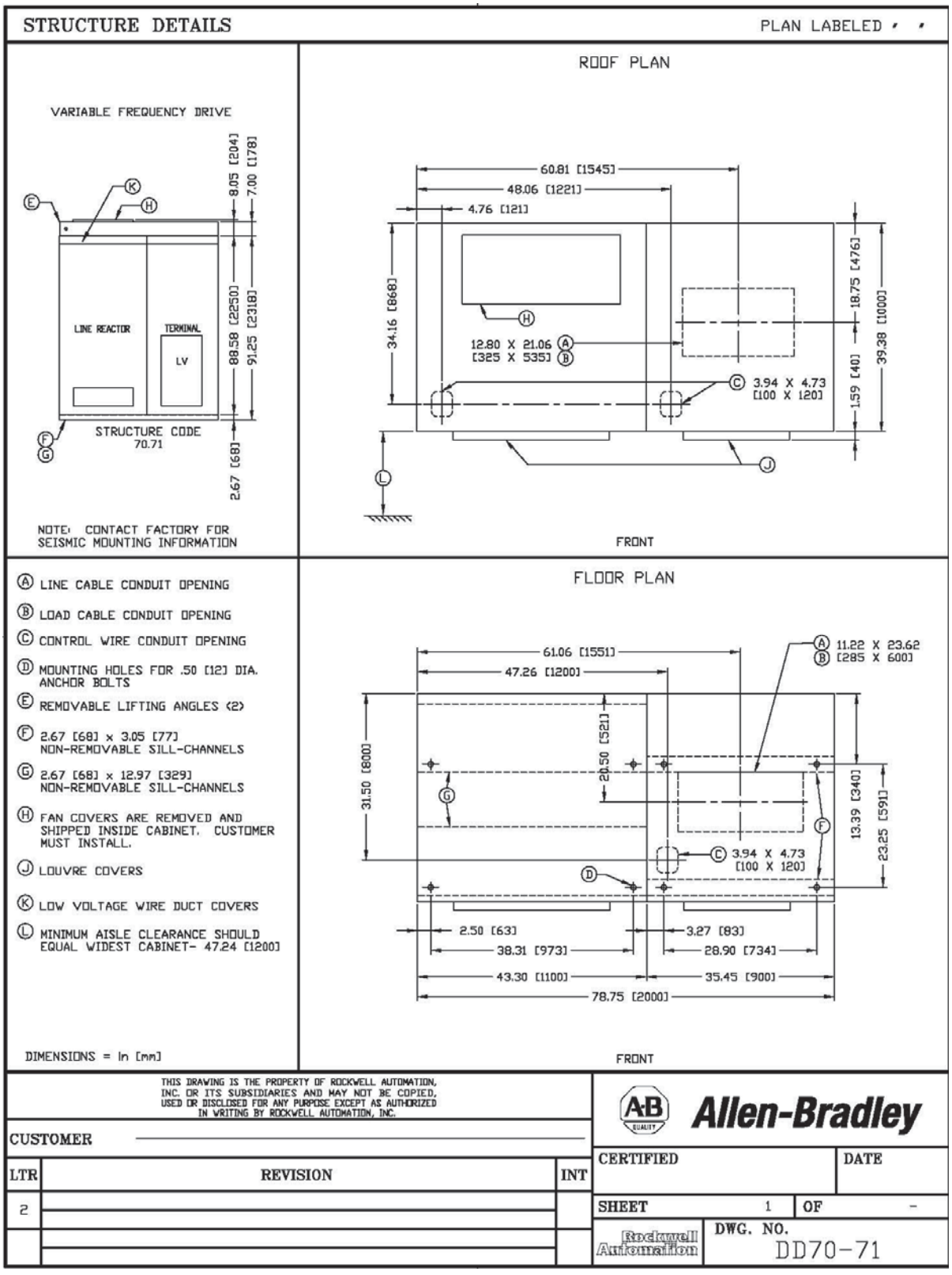
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



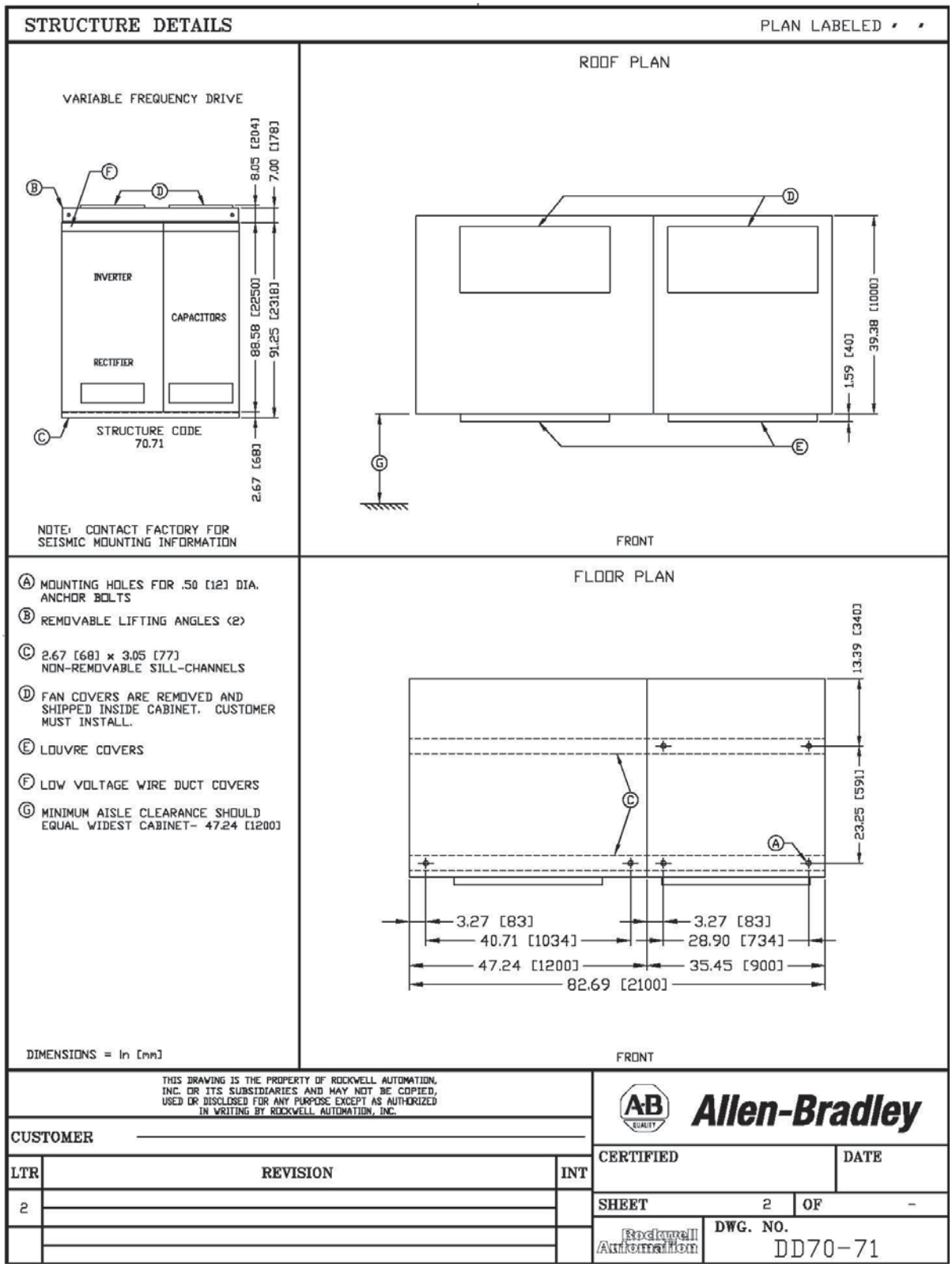
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



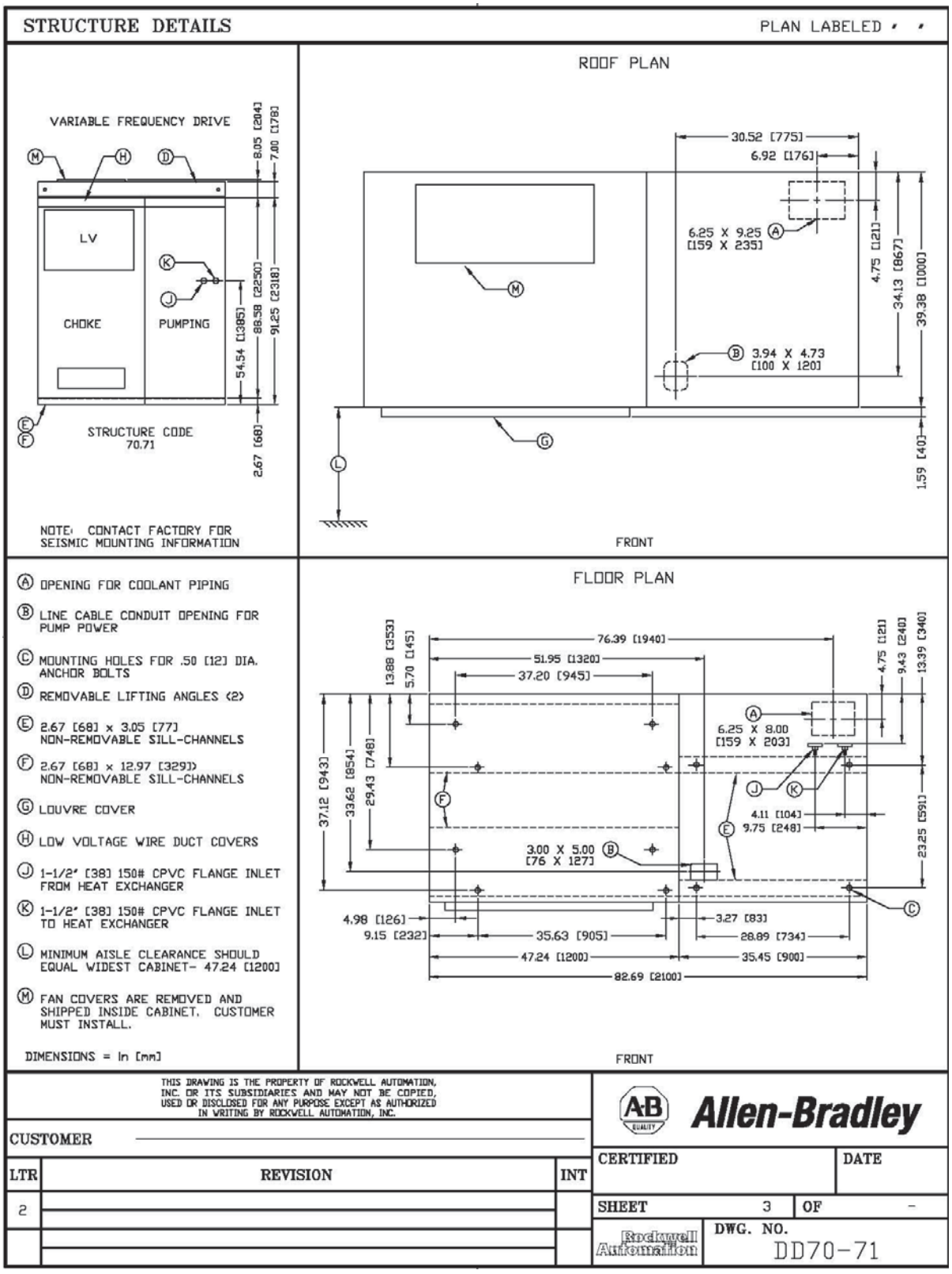
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



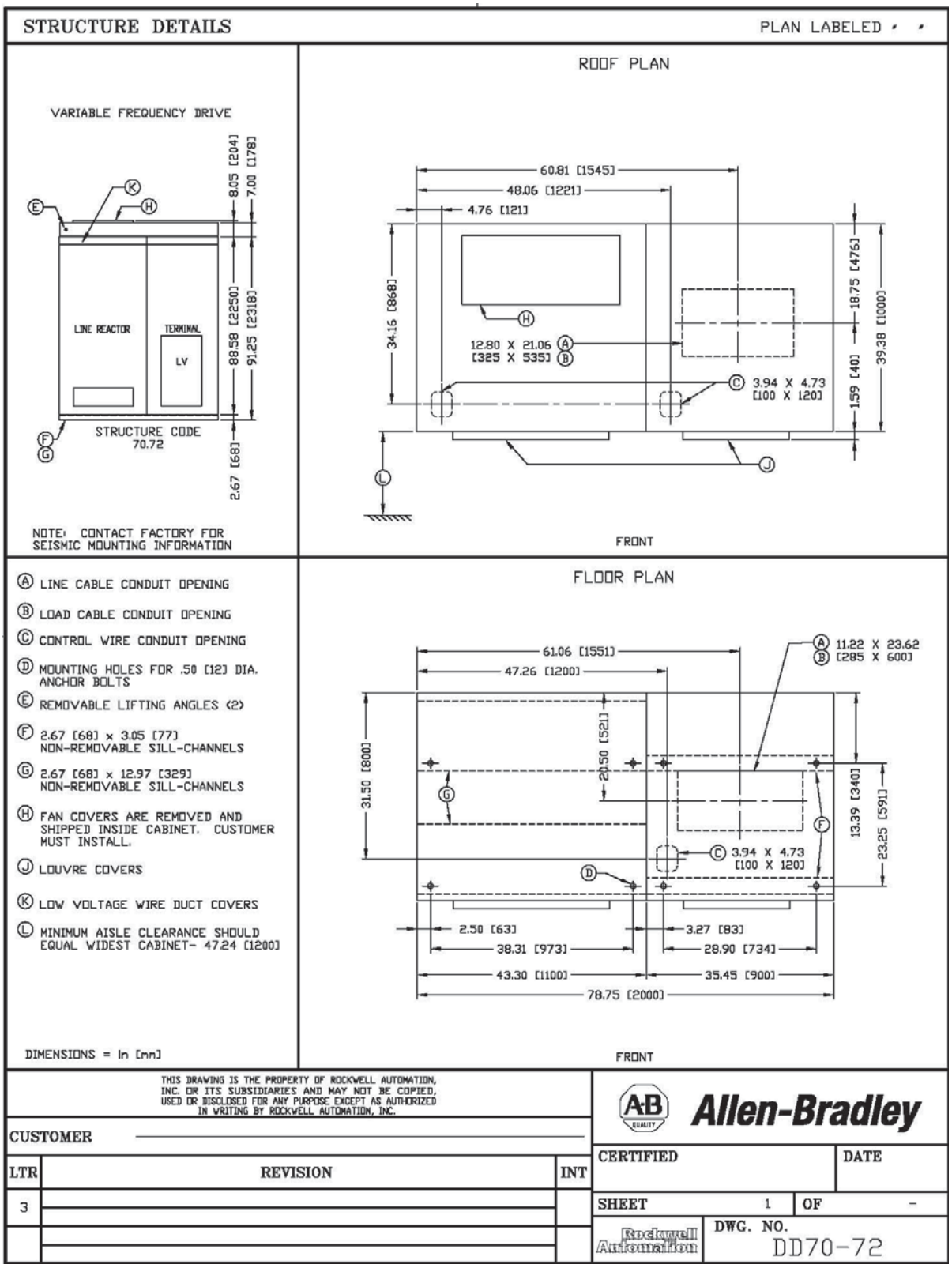
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



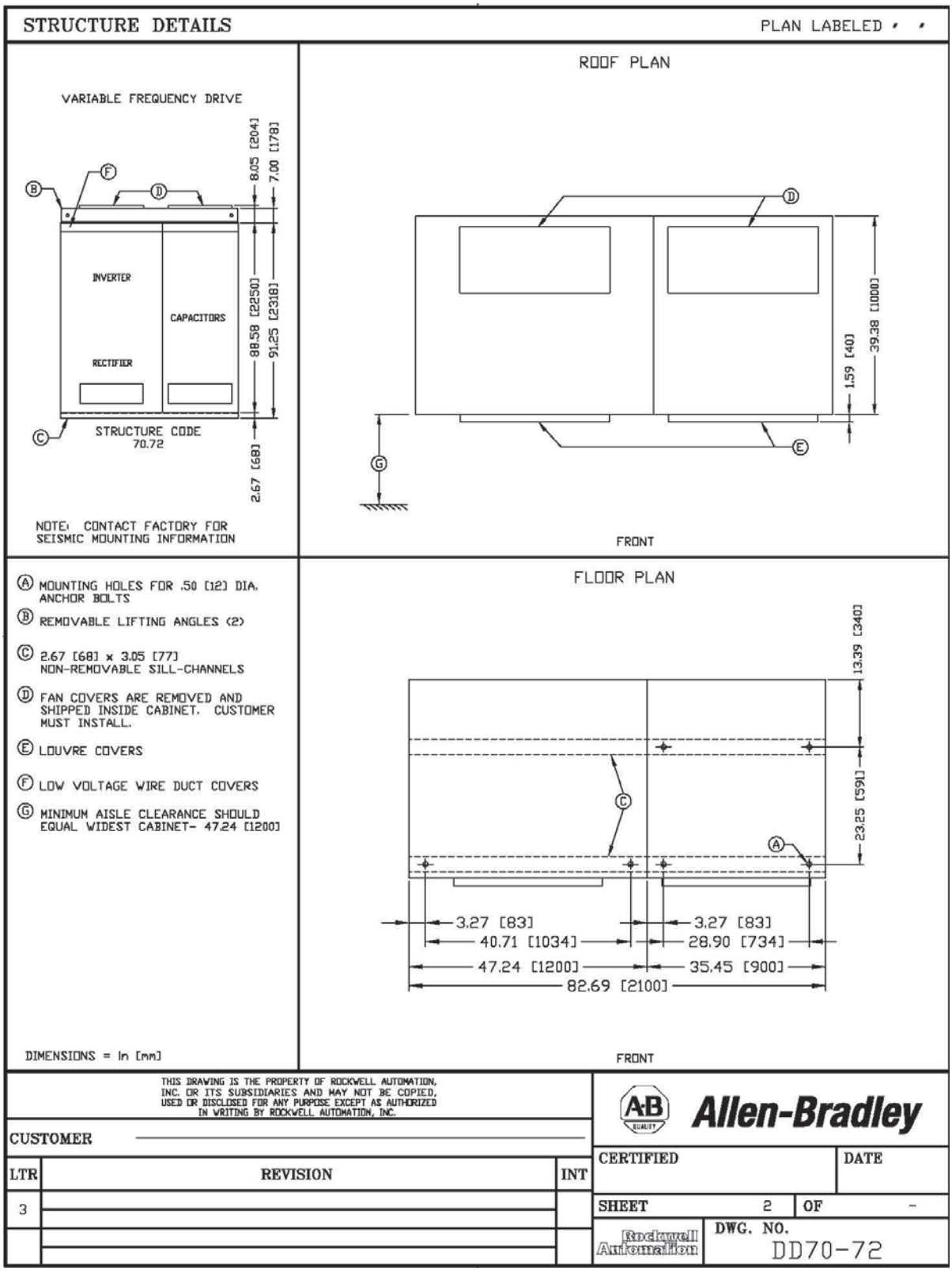
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



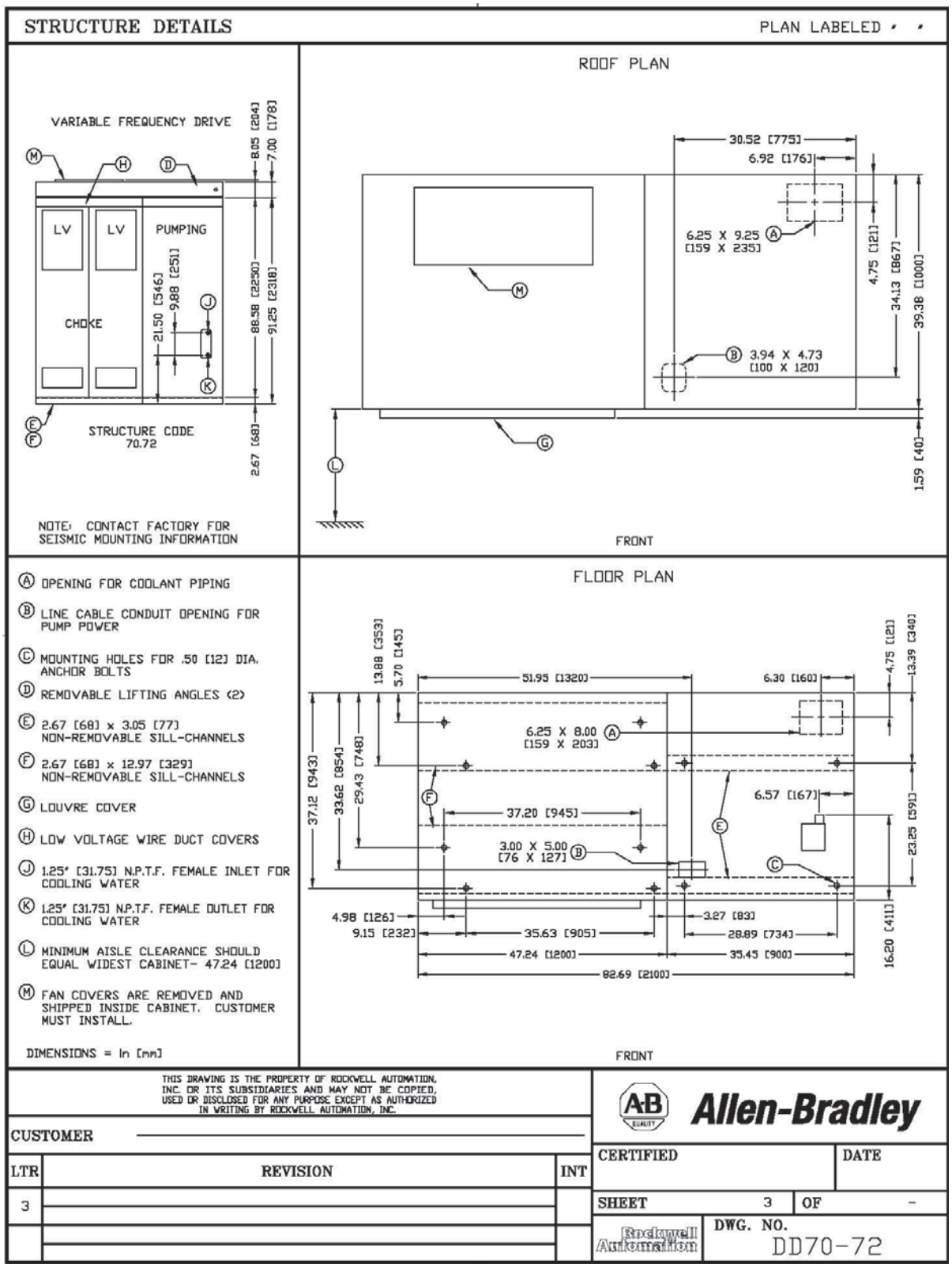
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



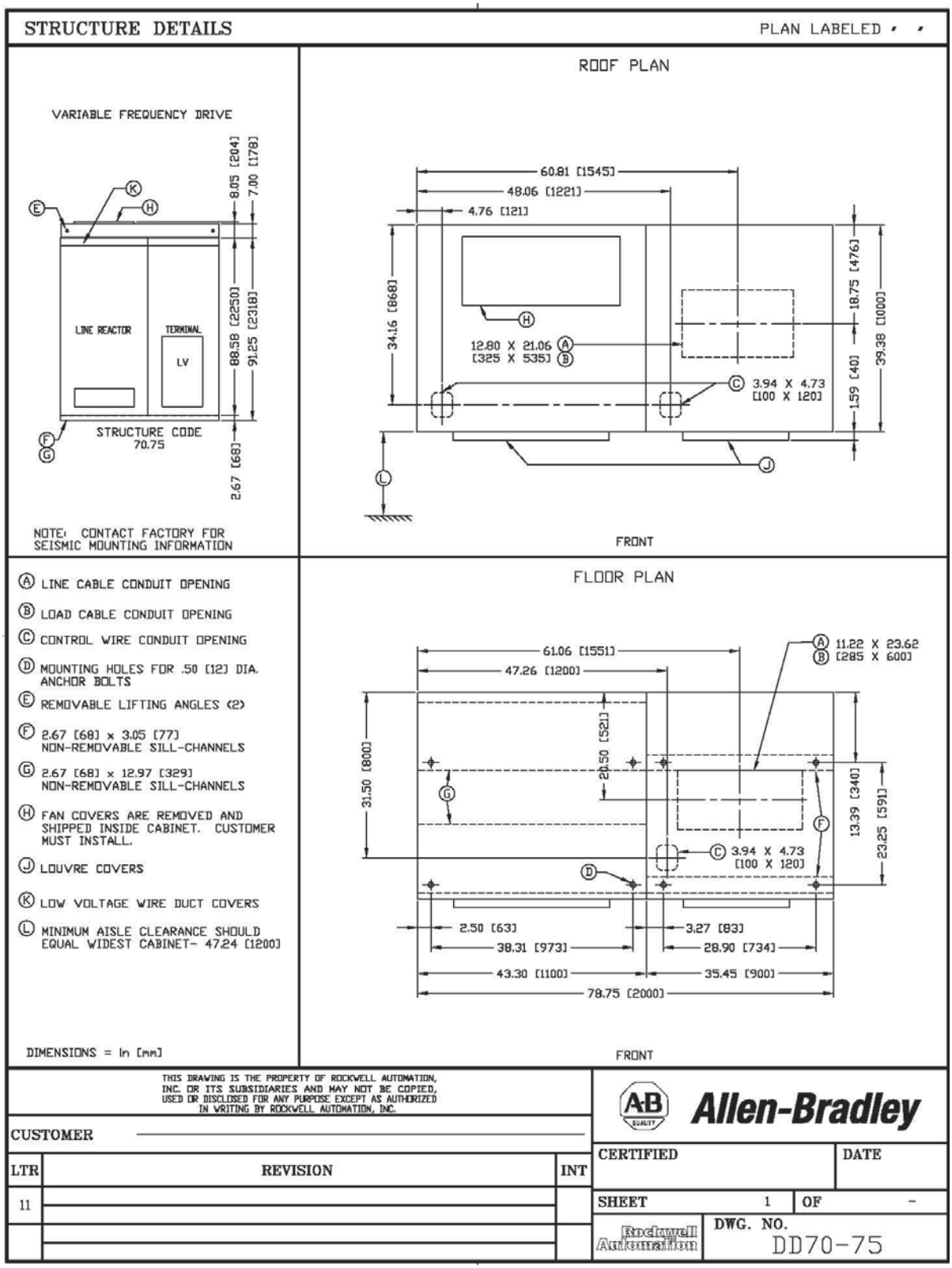
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



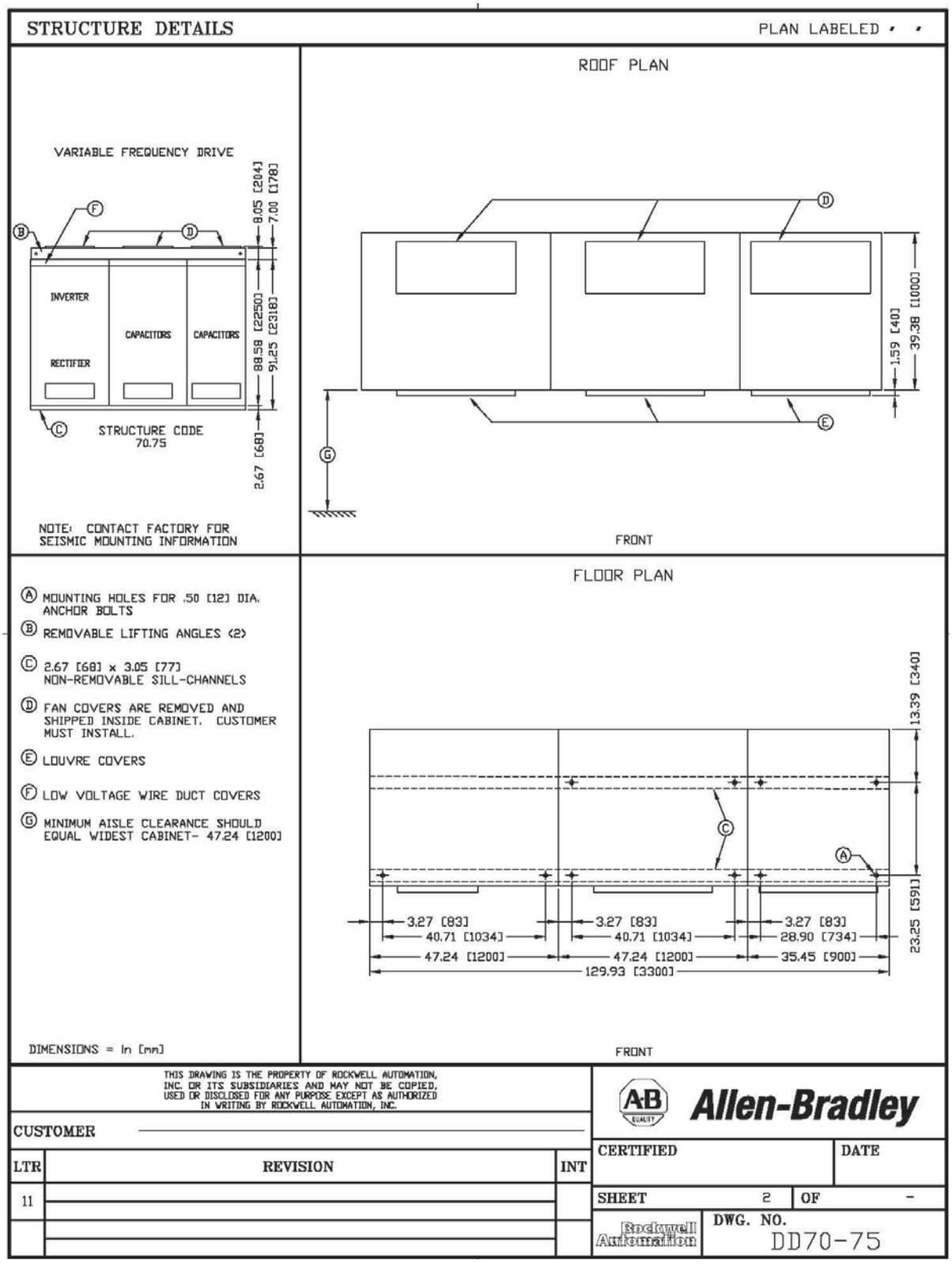
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



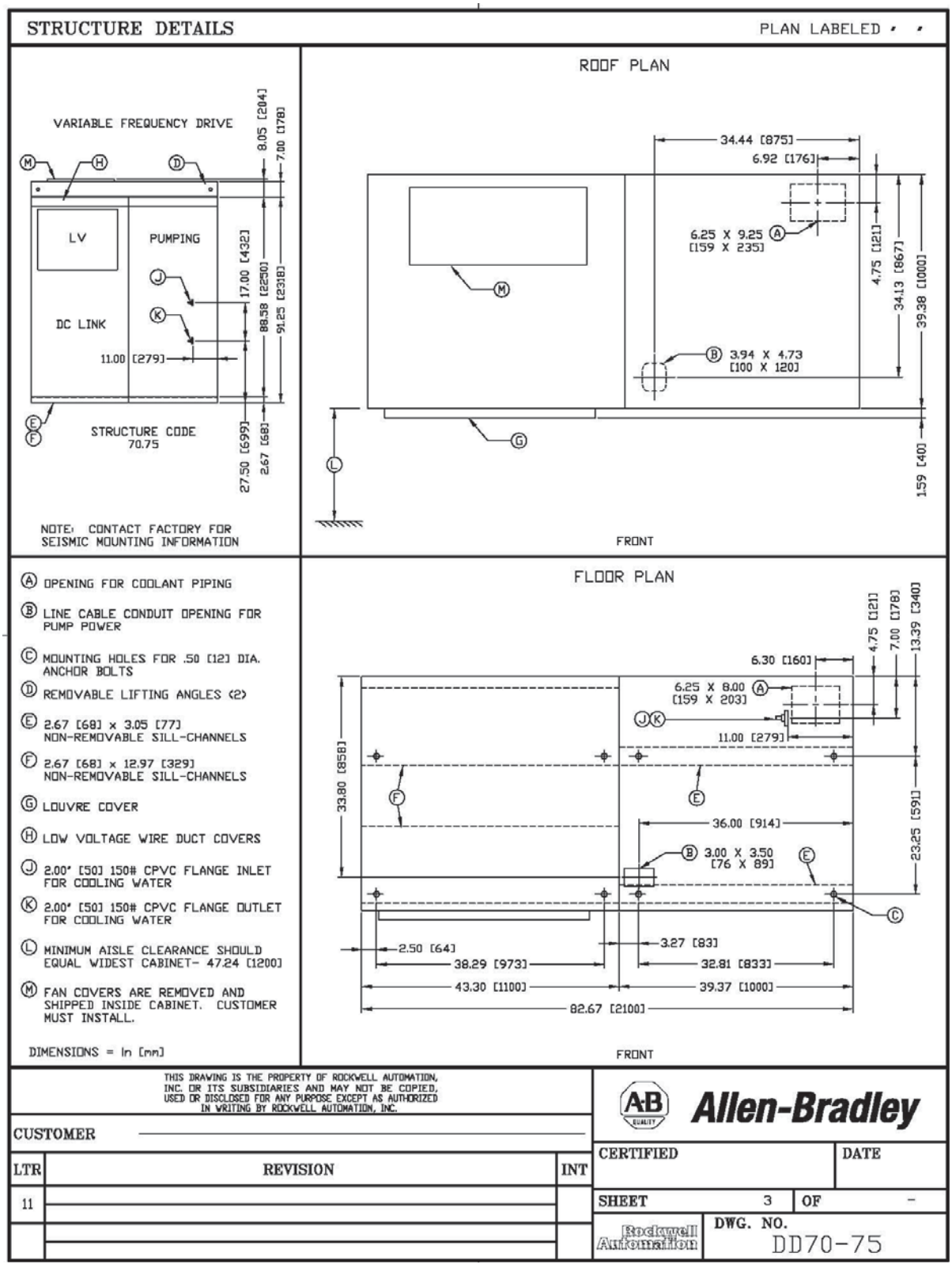
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



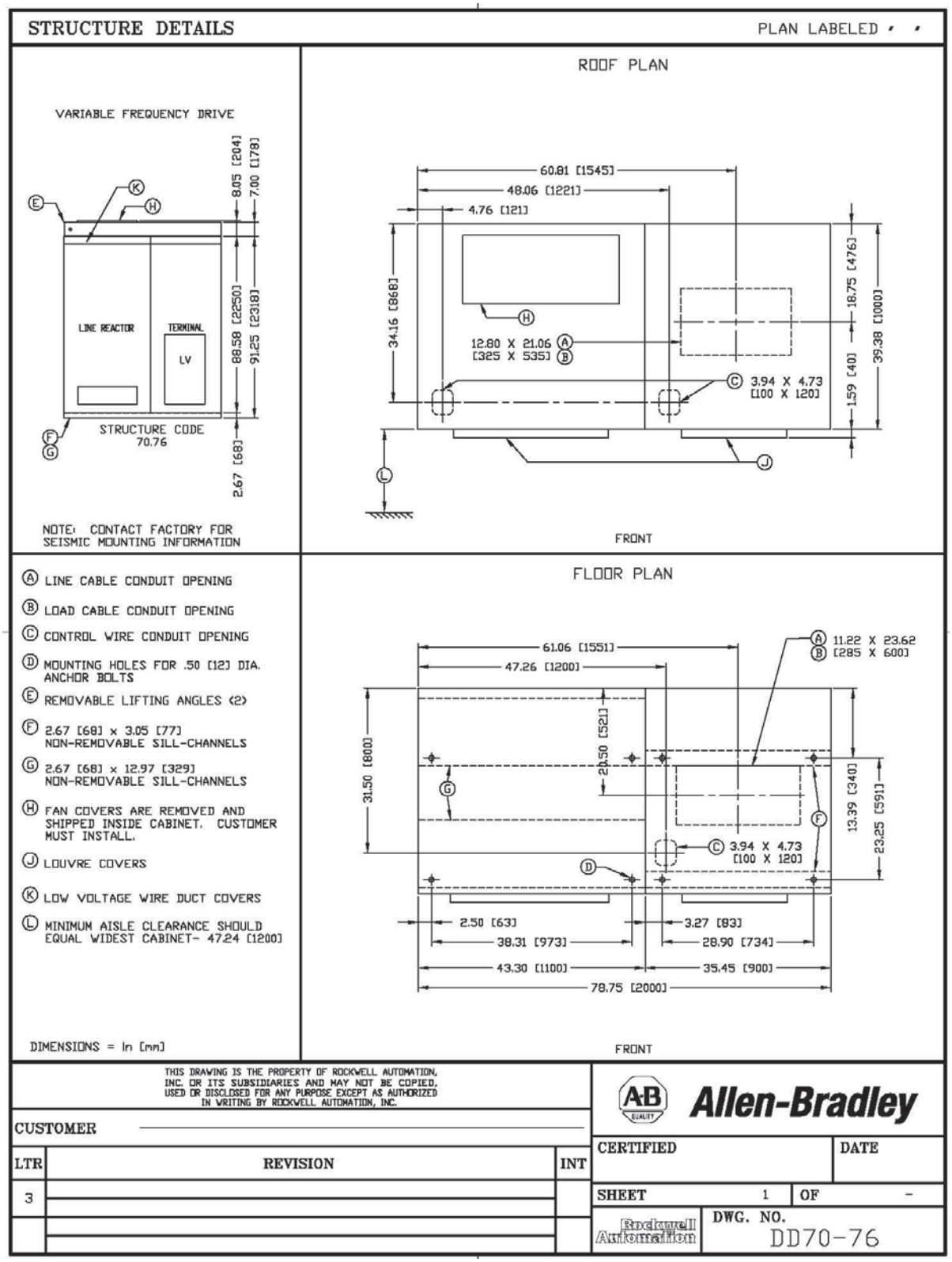
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



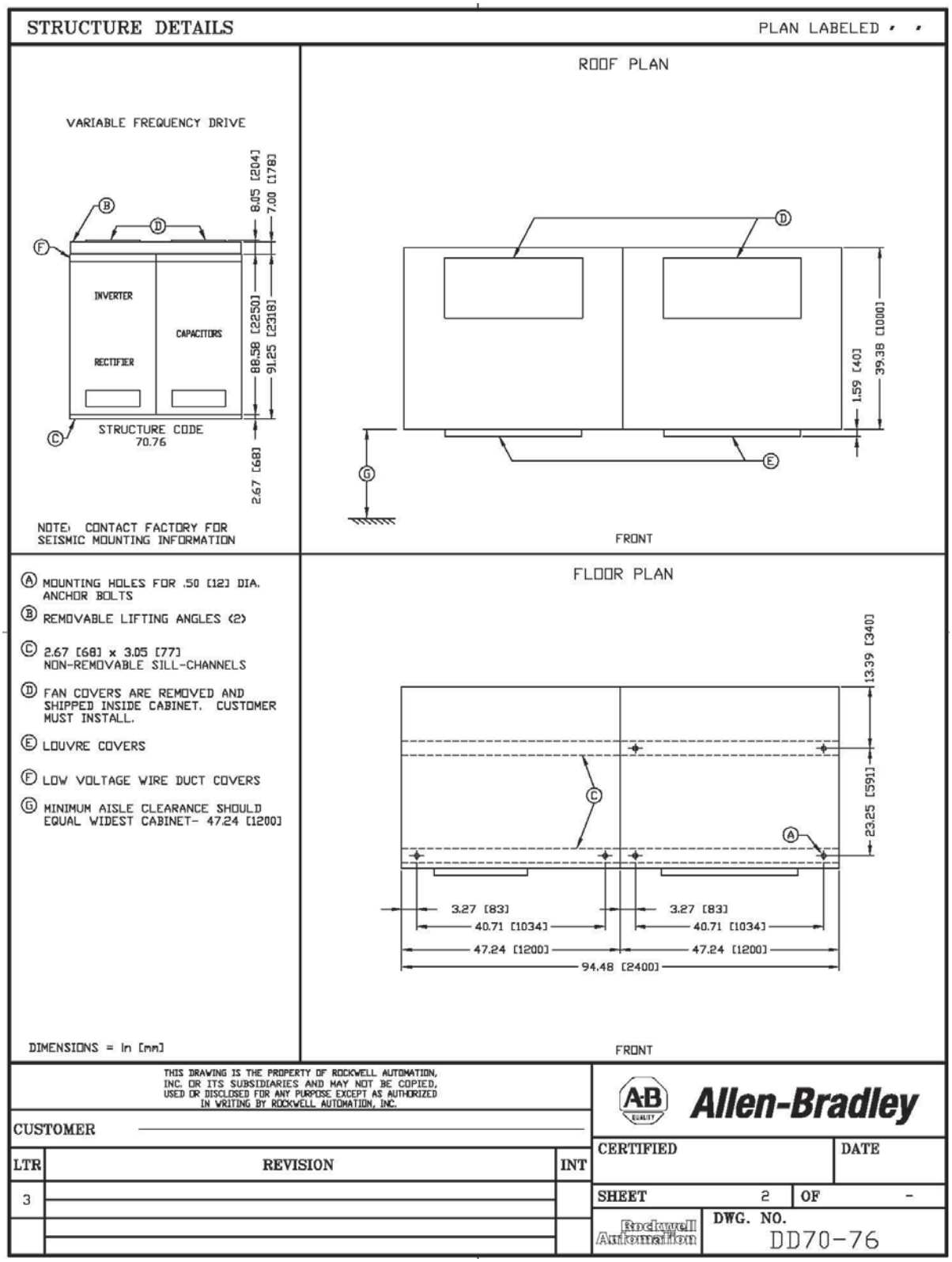
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



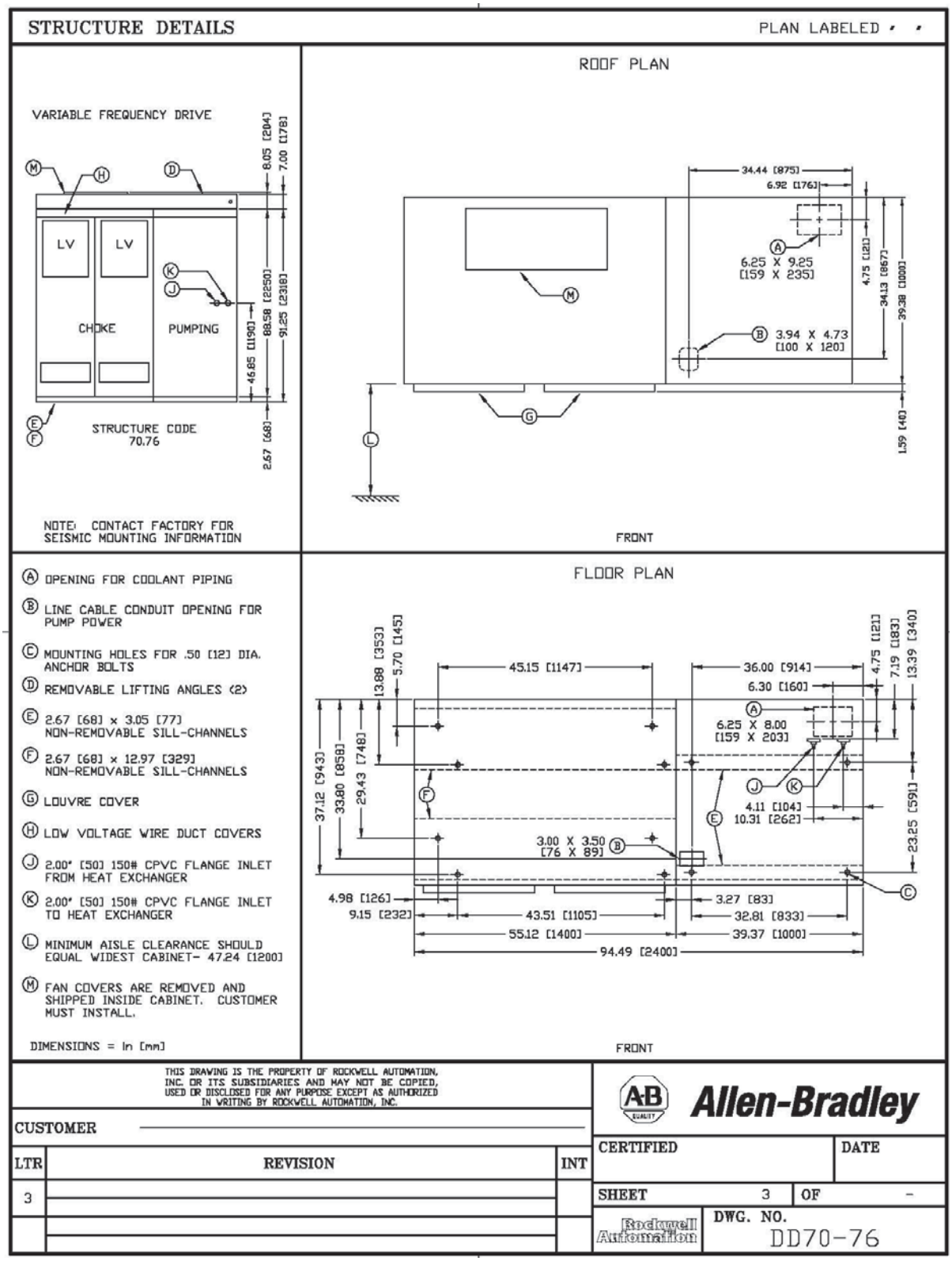
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



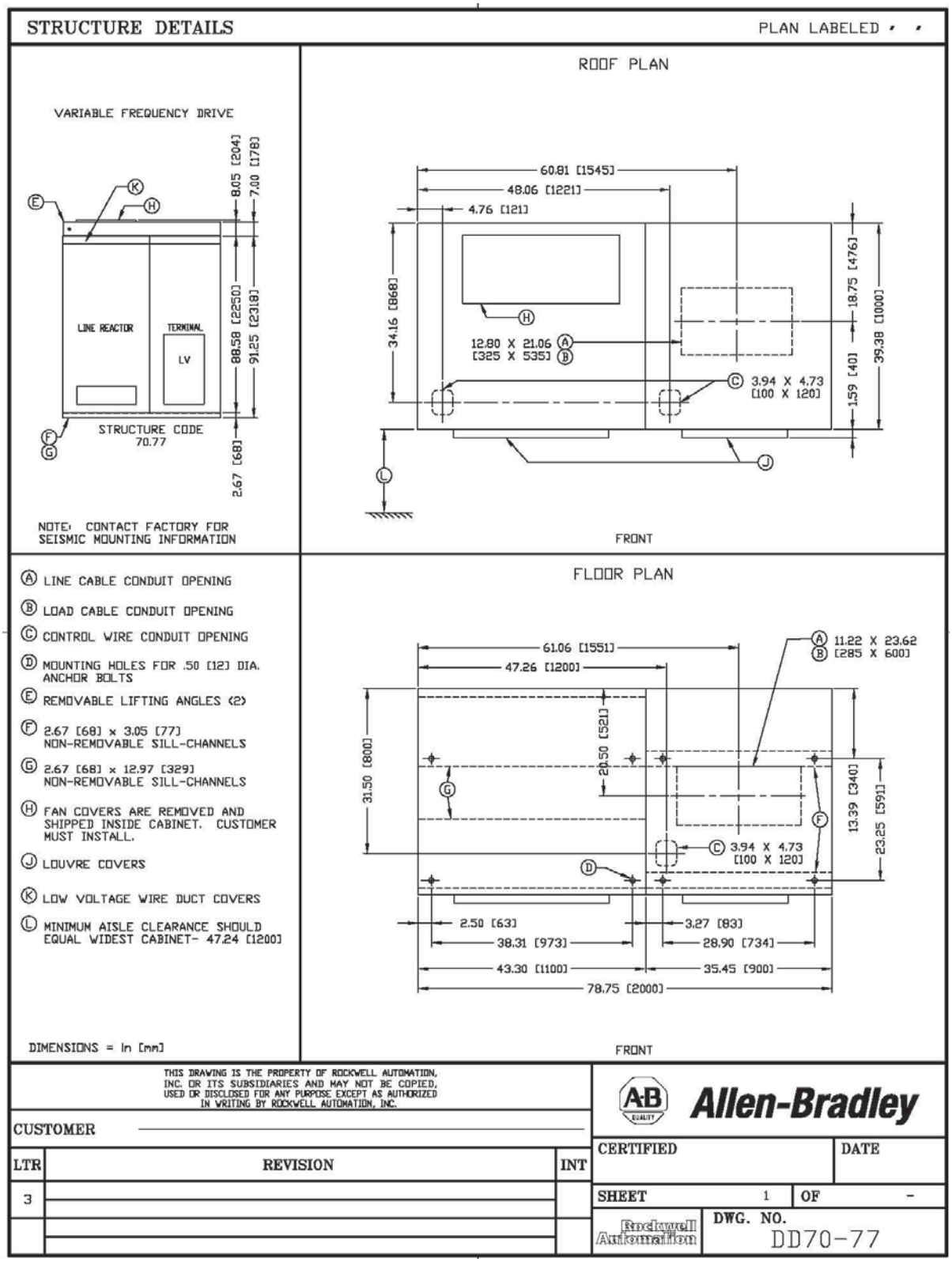
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



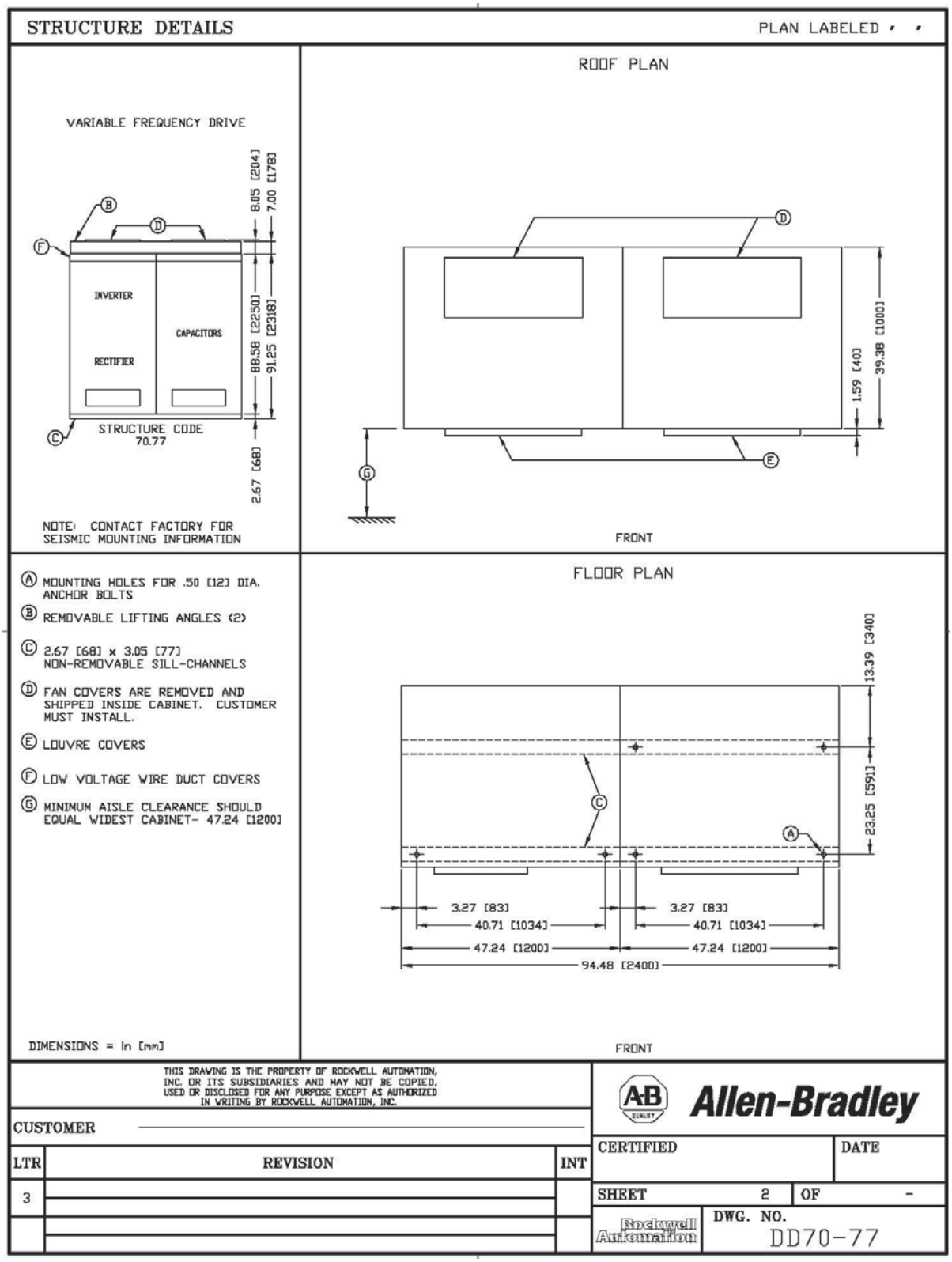
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



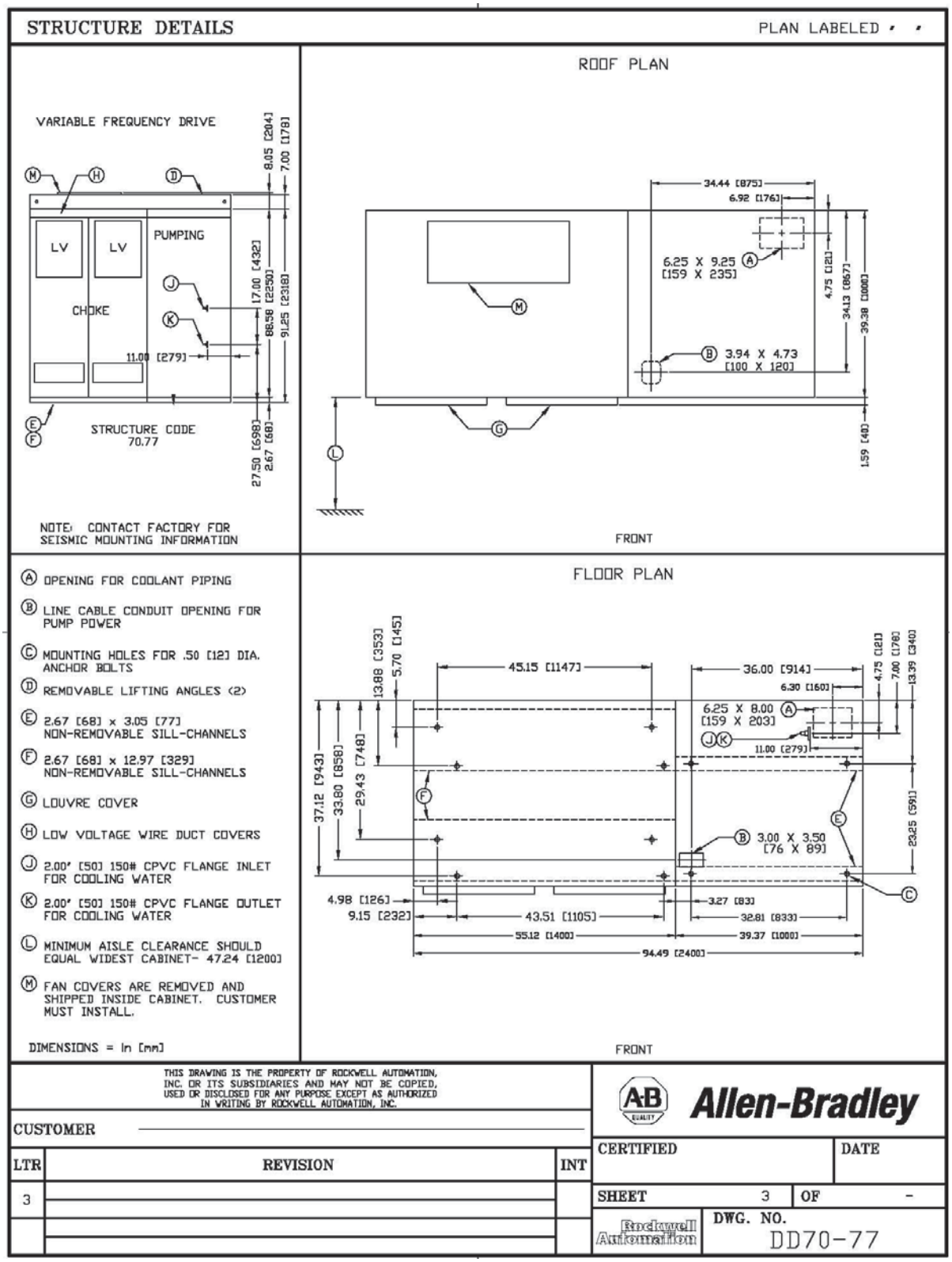
Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.



Nota: rivolgersi alla fabbrica per le istruzioni di montaggio antisismico.

Configurazione tipica della struttura dell'inverter PowerFlex 7000L

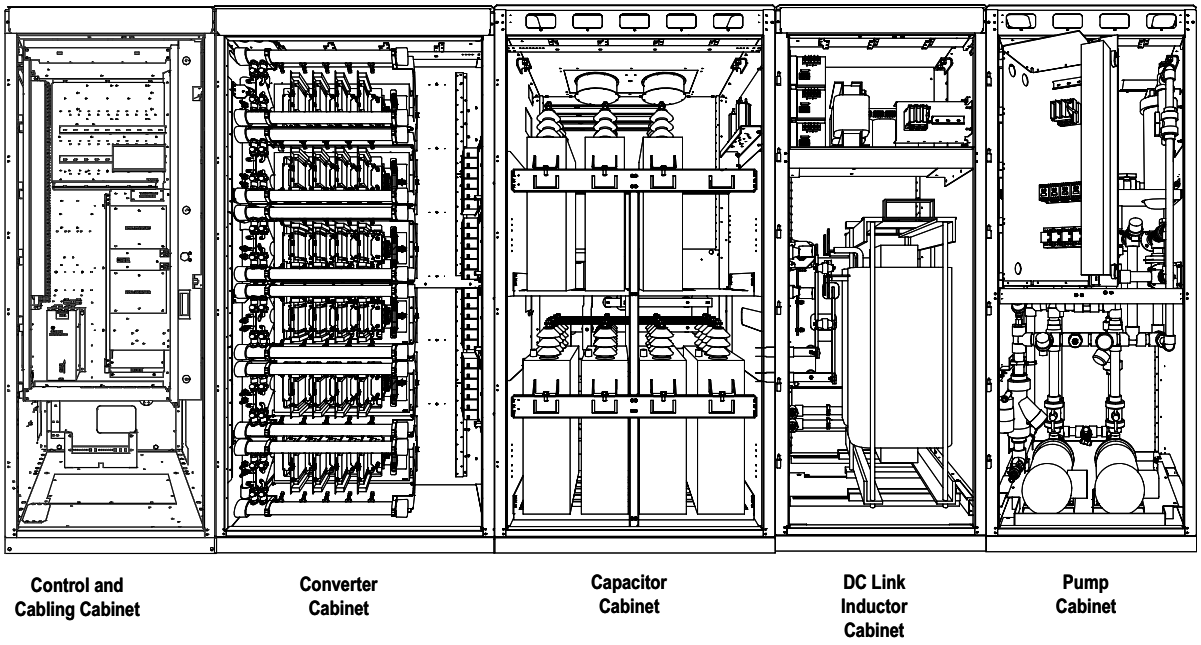


Figura 2.6 – Configurazione tipica della struttura dell'inverter PowerFlex 7000 Frame "C"

Armadio di controllo/cablaggio

Mostra l'area a media tensione che si trova nell'armadio di controllo/cablaggio dietro il vano bassa tensione e senza separatori.

Nota: l'armadio di controllo/cablaggio è disponibile in due diverse configurazioni:

- raddrizzatore PWM (Figura 2.7)
- raddrizzatore a 18 impulsi (Figura 2.8)

Componenti principali

I sette schemi seguenti illustrano la struttura tipica di ciascun armadio per l'inverter PowerFlex 7000 Frame "C".

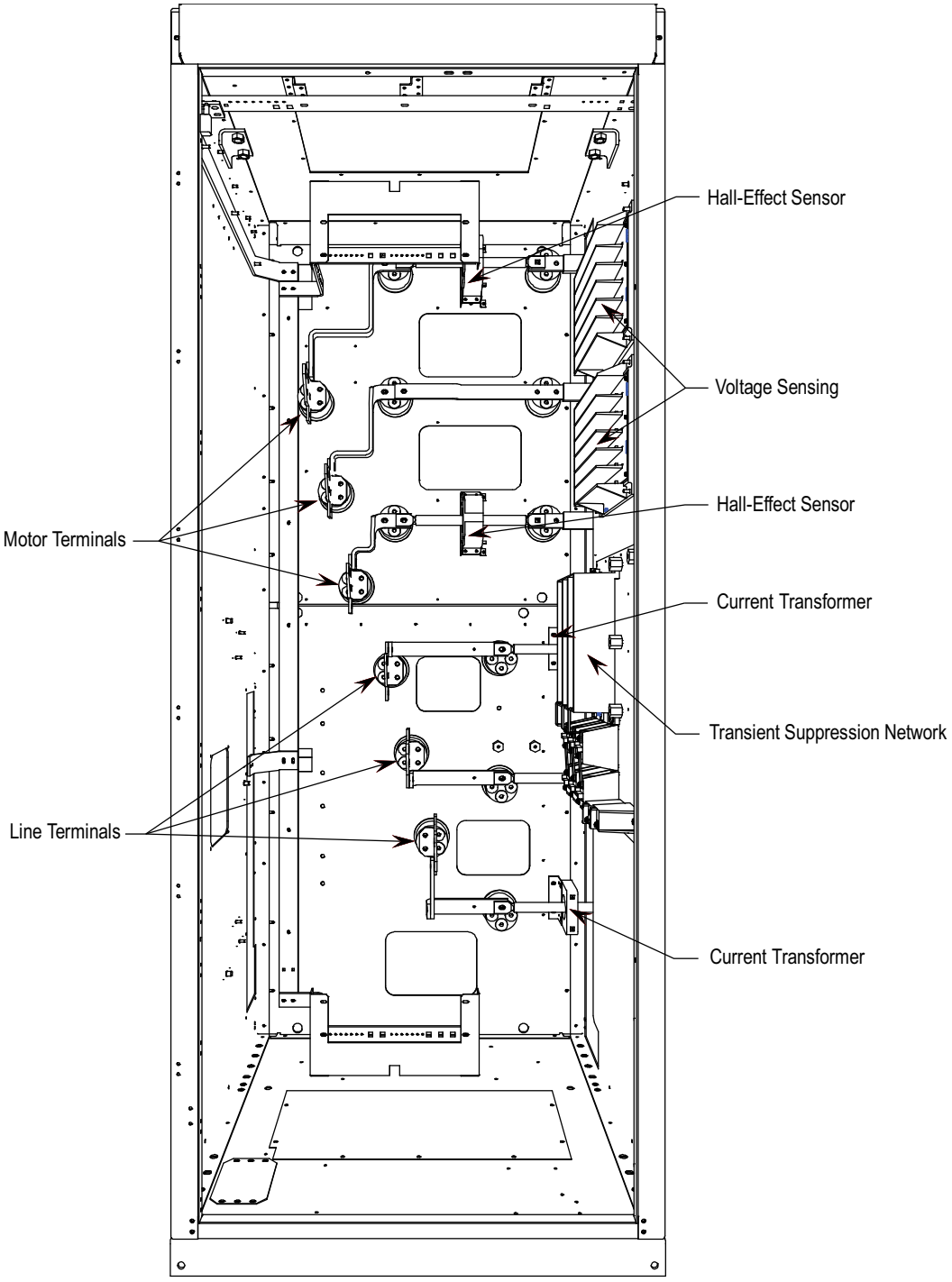


Figura 2.7 – Armadio elettrico di controllo e cablaggio (è mostrata la versione con raddrizzatore PWM) (con il quadro di controllo rimosso)

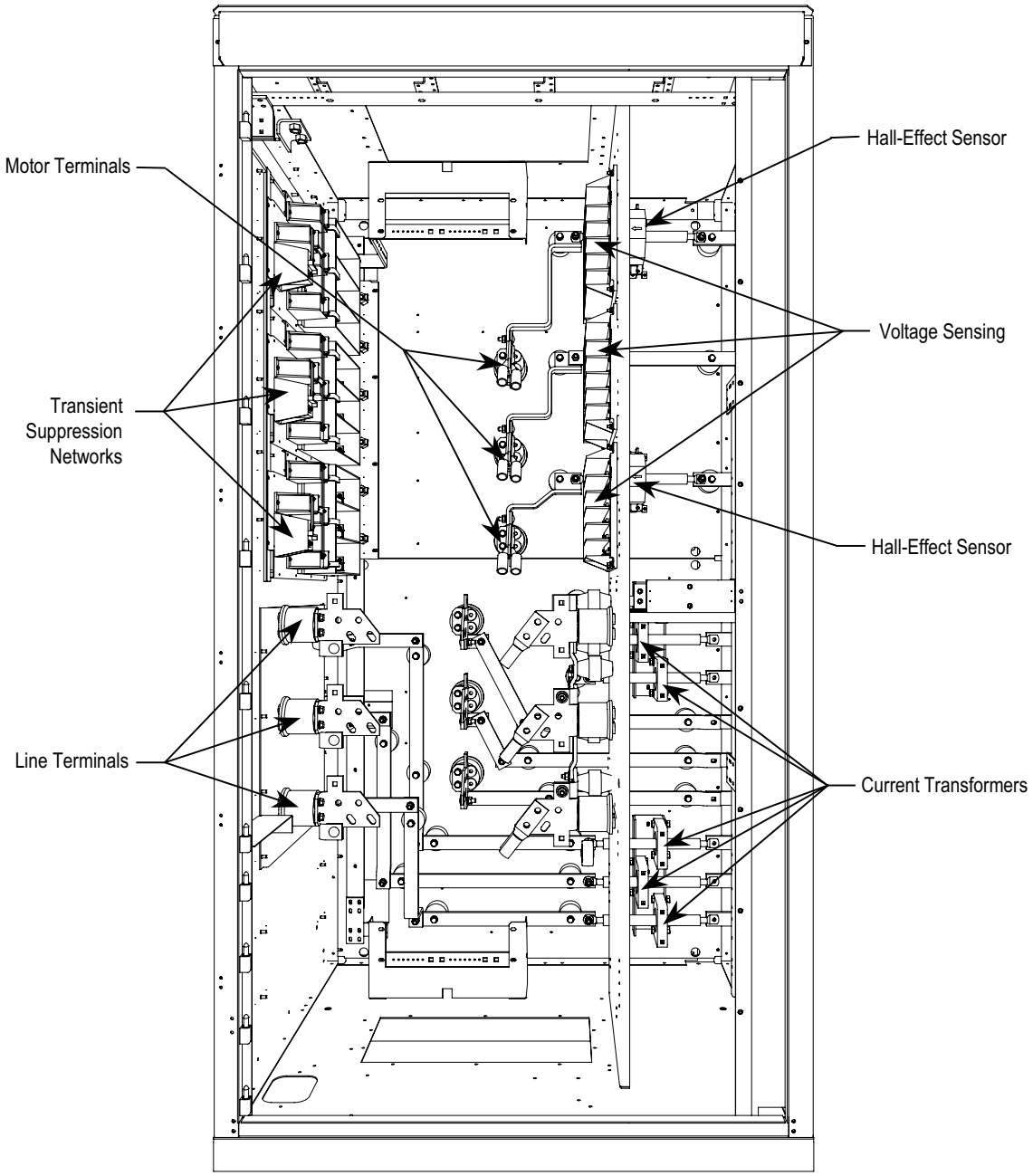


Figura 2.8 – Armadio elettrico di controllo e cablaggio (è mostrata la versione con raddrizzatore a 18 impulsi) (con il quadro di controllo rimosso)

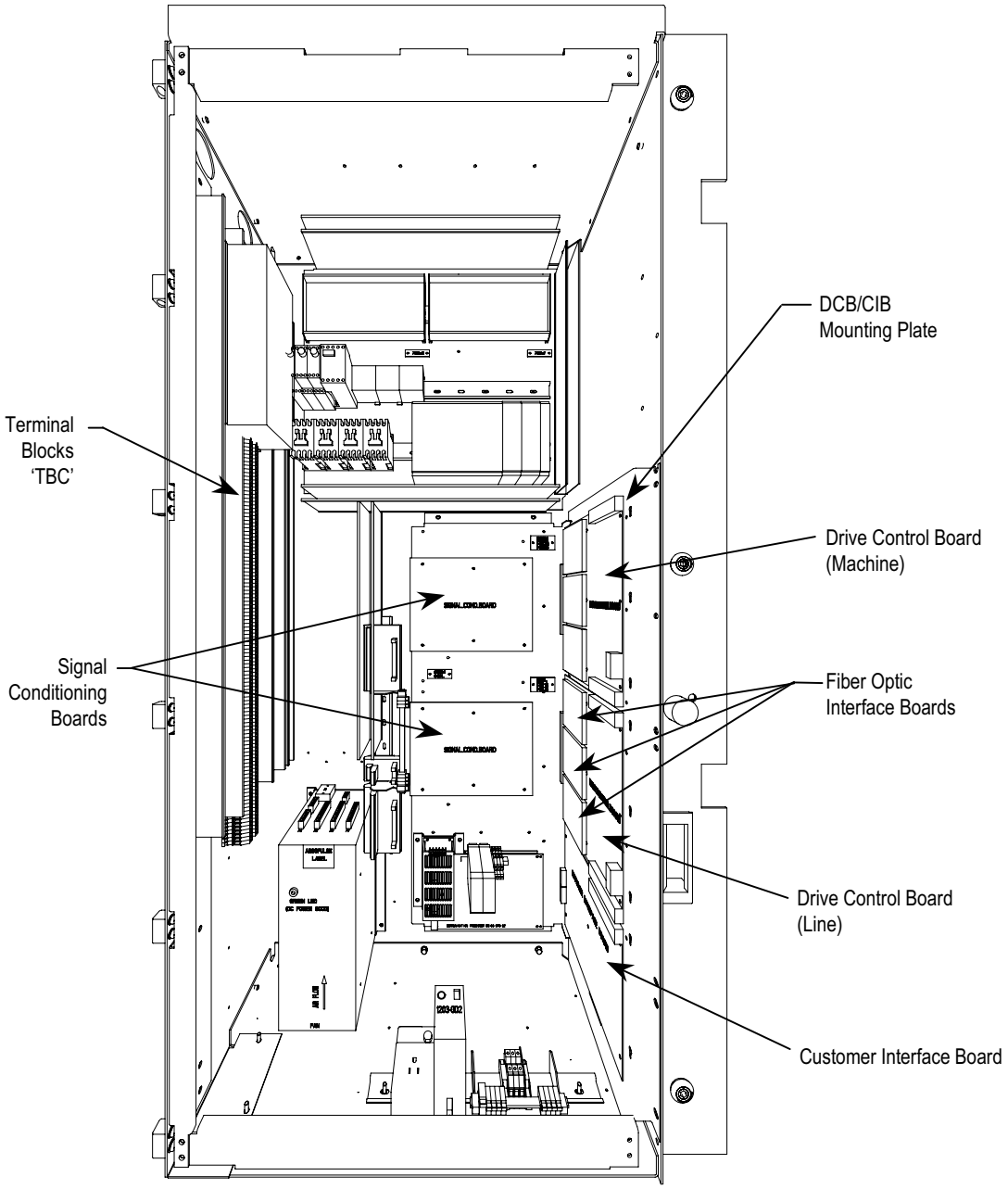


Figura 2.9 – Quadro di controllo a bassa tensione

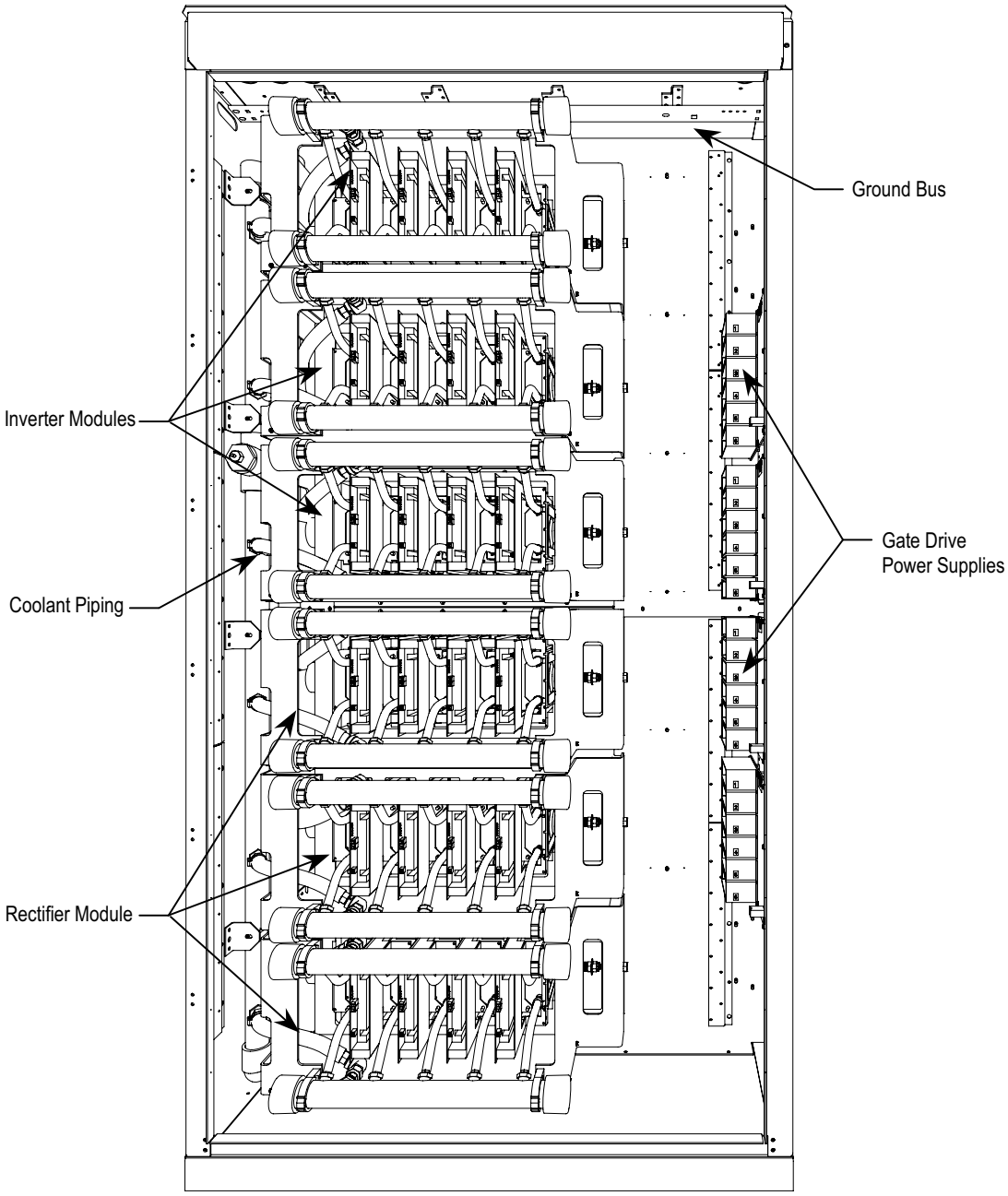


Figura 2.10 – Armadio del convertitore

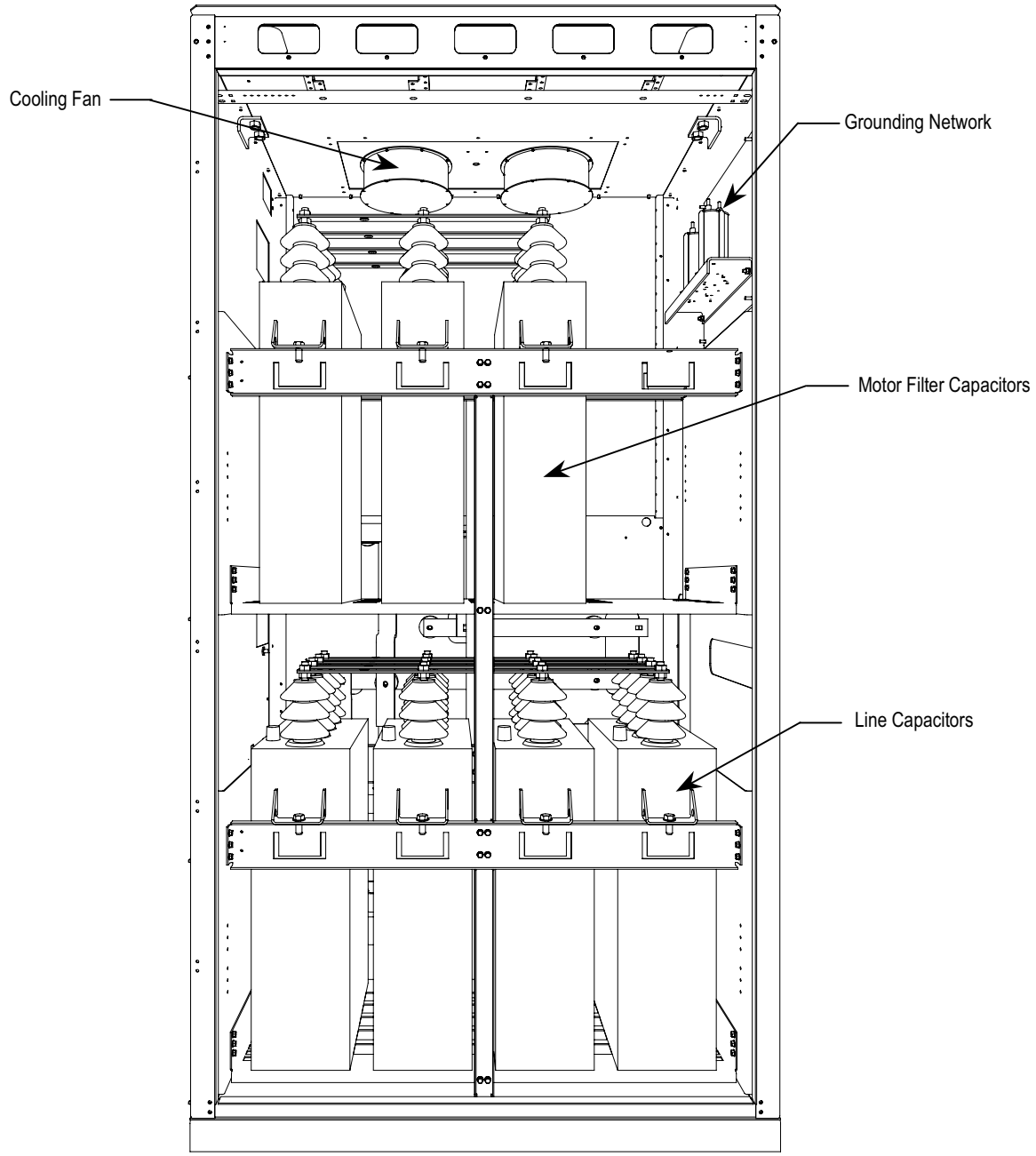


Figura 2.11 – Armadio del condensatore

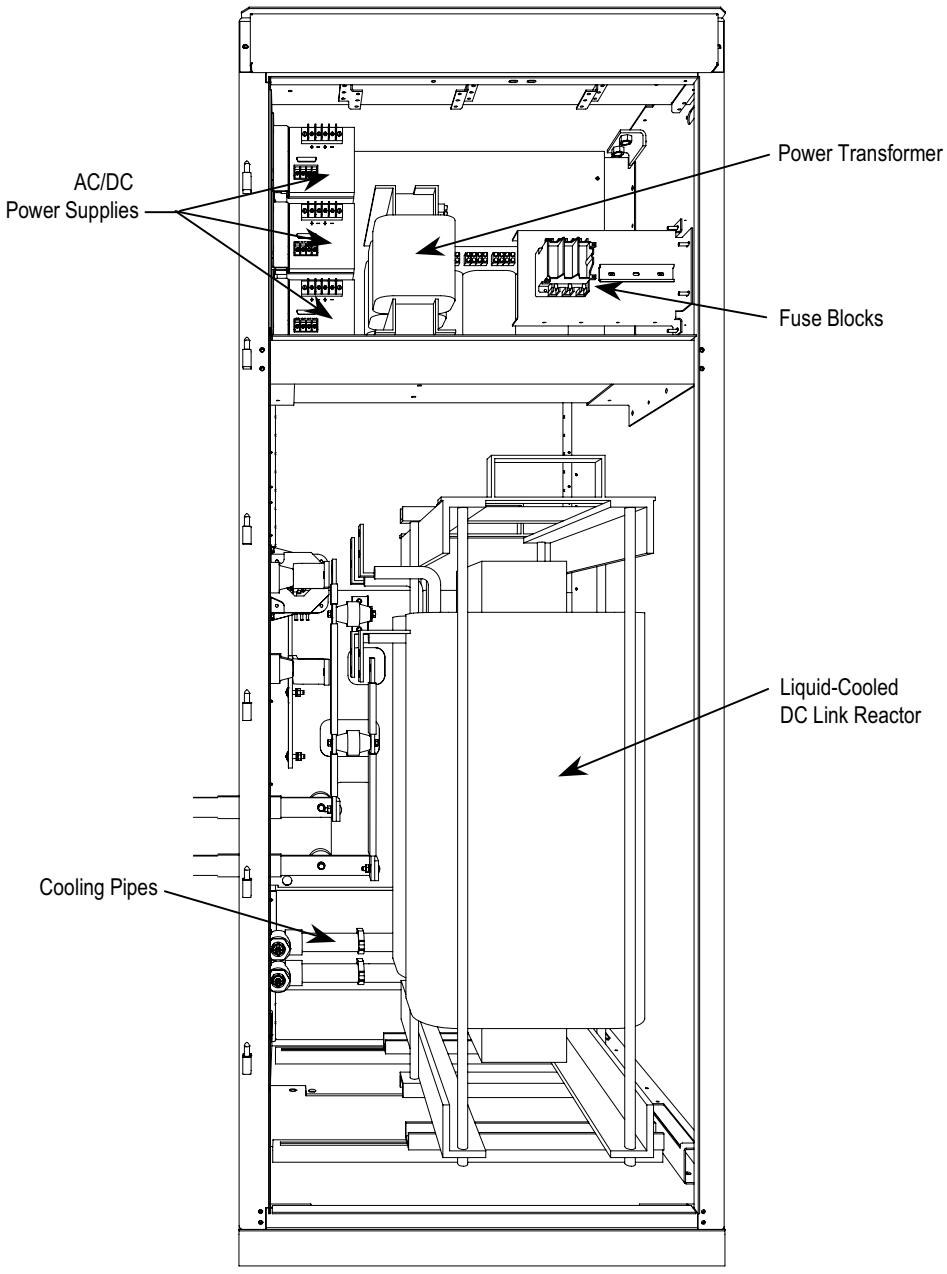


Figura 2.12 – Armadio dell'induttanza bus CC

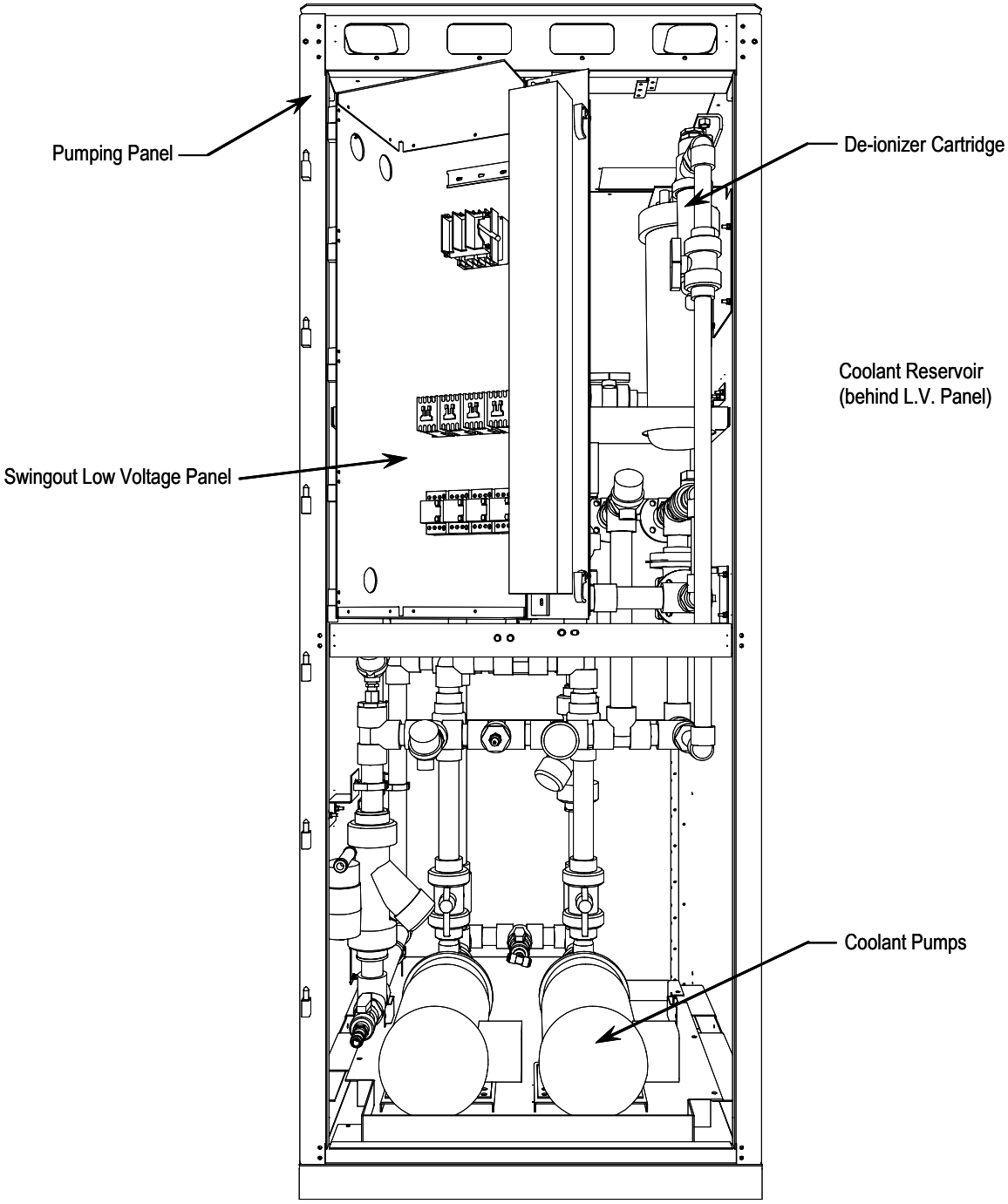


Figura 2.13 – Armadio di pompaggio (con quadro a bassa tensione orientabile)

Denominazione IEC di componenti e dispositivi

Gli schemi elettrici PowerFlex 7000 Frame "C" utilizzano convenzioni basate sugli standard IEC (International Electrotechnical Commission), ma sono fondamentalmente compatibili con gli standard nordamericani dell'ANSI (American National Standards Institute). I simboli usati per identificare i componenti sui disegni sono internazionali; un loro elenco completo è fornito insieme a ciascun set di base di disegni dell'inverter PowerFlex 7000 Frame "C". Le denominazioni dei dispositivi usate sui disegni e sulle targhette sono inoltre elencate, accompagnate da una spiegazione, su ciascun set di disegni.

L'identificazione dei fili usa una convenzione relativa a numero di filo sorgente/destinazione sul cablaggio punto a punto con multiconduttore e nelle situazioni in cui il sistema è garantito. Il sistema di numerazione dei fili tramite numeri univoci per il cablaggio multidrop e punto a punto continua a essere usato per il cablaggio generale di controllo e di alimentazione. I fili che si collegano su pagine diverse o che terminano in un punto e iniziano in un punto diverso del disegno sono indicati da una freccia e un riferimento al disegno per indicare il proseguimento della connessione. Il riferimento al disegno indica la pagina e le coordinate X/Y del punto di continuazione. Il sistema di riferimento è spiegato su una pagina di ciascun set di disegni. Il sistema di numerazione univoco dei fili conferma che il cavo corretto prosegua da una pagina all'altra o all'interno del disegno. I fili all'interno di cavi di un multiconduttore sono tipicamente contrassegnati da un colore piuttosto che da un numero. Le abbreviazioni usate per identificare i colori sui disegni sono riportate e descritte in una pagina del set di disegni.

Selezione del cablaggio di alimentazione

Le tabelle seguenti indicano le opzioni generali di cablaggio utilizzate durante l'installazione del gruppo inverter PowerFlex 7000 Frame "C".

Fare riferimento agli schemi elettrici (ED) specifici dell'ordine, disponibili nei manuali di manutenzione.

Note generali

Il rispetto dei seguenti livelli di isolamento dei cavi di alimentazione di campo consigliati per gli inverter in media tensione aiutano a garantire un avviamento e un funzionamento privi di problemi. Il livello di isolamento del cavo dev'essere portato a un valore superiore a quello che sarebbe fornito per un'applicazione a piena tensione con la stessa tensione nominale fase-fase.

È possibile usare cavi schermati o non schermati a seconda dei criteri presi in considerazione da chi ha progettato il sistema di distribuzione.

Isolamento dei cavi

I requisiti di isolamento dei cavi per l'inverter PowerFlex 7000 Frame "C" sono indicati nelle tabelle che seguono.

ATTENZIONE

I valori di tensione indicati si riferiscono al picco fase-terra. Alcuni produttori di cavi indicano i valori della tensione in RMS fase-fase. Accertarsi che il cavo sia conforme ai valori specificati nelle tabelle seguenti.

Requisiti di isolamento dei cavi per inverter a 6 impulsi/modulazione di ampiezza degli impulsi con reattanza di linea

Tensione del sistema (V, RMS)	Valore di isolamento dei cavi (kV) (picco massimo fase-terra)	
	Lato linea	Lato macchina
2400	≥ 2,2	≥ 4,1
3000	≥ 2,75	≥ 5,12
3300	≥ 3,0	≥ 5,63
4160	≥ 3,8	≥ 7,1
6000	≥ 5,5	≥ 10,8
6300	≥ 5,8	≥ 11,4
6600	≥ 6,0	≥ 11,8

Requisiti di isolamento dei cavi per inverter a 18 e 6 impulsi/modulazione di ampiezza degli impulsi con trasformatore di isolamento

Tensione del sistema (V, RMS)	Valore di isolamento dei cavi (kV) (picco massimo fase-terra)	
	Lato linea	Lato macchina
2400	≥ 4,1	≥ 2,2
3000	≥ 5,12	≥ 2,75
3300	≥ 5,63	≥ 3,0
4160	≥ 7,1	≥ 3,8
6000	≥ 10,8	≥ 5,5
6300	≥ 11,4	≥ 5,8
6600	≥ 11,8	≥ 6,0

Selezione del cablaggio di alimentazione (cont.)

Requisiti di isolamento dei cavi per inverter con tecnologia "Direct-to-Drive"

Tensione del sistema (V, RMS)	Valore di isolamento dei cavi (kV) (picco massimo fase-terra)	
	Lato linea	Lato macchina
2400	≥ 2,2	≥ 2,2
3000	≥ 2,75	≥ 2,75
3300	≥ 3,0	≥ 3,0
4160	≥ 3,8	≥ 3,8
6000	≥ 5,5	≥ 5,5
6300	≥ 5,8	≥ 5,8
6600	≥ 6,0	≥ 6,0

Nota:

- I cavi secondari del trasformatore devono essere dimensionati per la corrente nominale totale del trasformatore in tutti i casi, comprese le applicazioni con trasformatore a 18 impulsi.

- Per i trasformatori a 18 impulsi, mentre il valore kVA di ogni secondario è un terzo del valore dell'unità, anche la tensione è un terzo di quella del primario e, di conseguenza, il consumo di corrente è lo stesso sul secondario e sul primario.

Le sezioni dei fili devono essere scelte singolarmente, nel rispetto di tutti i regolamenti di sicurezza e CEC o IEC/NEC applicabili. La sezione di filo minima consentita non necessariamente risulta essere la soluzione economicamente più vantaggiosa. La sezione di filo minima consentita per i fili tra l'inverter e il motore è la stessa usata se fosse presente una connessione tra l'alimentazione in tensione e il motore. La distanza tra l'inverter e il motore può incidere sulla sezione dei conduttori usati.

Consultare gli schemi di cablaggio e i regolamenti CEC o IEC/NEC appropriati per determinare il cablaggio di alimentazione corretto. Se occorre assistenza, rivolgersi all'ufficio vendite locale di Rockwell Automation.

La tabella seguente indica le categorie generali di fili utilizzate durante l'installazione di un inverter PowerFlex 7000L Frame "C". Ogni categoria ha un numero di gruppo di fili associato, usato nelle sezioni seguenti per identificare il filo da usare. Sono forniti inoltre esempi di applicazioni e segnali, oltre al tipo di cavo consigliato per ciascun gruppo. È fornita infine una matrice che indica la distanza minima consigliata tra diversi gruppi di fili nella stessa canalina o in un condotto separato.

Per la canalina: distanza consigliata tra diversi gruppi di fili all'interno della stessa canalina.
Per il condotto: distanza consigliata tra diversi gruppi di fili contenuti in condotti separati – mm.

Categoria di fili	Gruppo di fili	Applicazione	Esempio di segnale	Cavo consigliato	Gruppo di fili	Alimentazione 1	Alimentazione 2	Controllo 3	Controllo 4	Segnale 5	Segnale 6
Alimentazione	1	Alimentazione CA (> 600 V CA)	4,16 kV, trifase∅ linee CA	Secondo normativa locale IEC/NEC e requisiti dell'applicazione	Nella canalina		228,6 (9,00)	228,6 (9,00)	228,6 (9,00)		
					Tra condotti	76,2					
	2	Alimentazione CA (fino a 600 V CA)	480 V, trifase∅	Secondo normativa locale IEC/NEC e requisiti dell'applicazione	Nella canalina	228,6 (9,00)		152,4 (6,00)	152,4 (6,00)		
					Tra condotti	76,2					
Controllo	3	Logica 115 V CA o 115 V CC Alimentazione 115 V CA	Logica a relè I/O PLC	Secondo normativa locale IEC/NEC e requisiti dell'applicazione	Nella canalina	228,6 (9,00)	152,4 (6,00)		152,4 (6,00)		
					Tra condotti	76,2					
			Alimentatori Strumenti		Tra condotti	76,2					
	4	Logica 24 V CA o 24 V CC	I/O PLC	Secondo normativa locale IEC/NEC e requisiti dell'applicazione	Nella canalina	228,6 (9,00)	152,4 (6,00)	152,4 (6,00)			
					Tra condotti	76,2					
Segnale	5	Segnali analogici Alimentatori CC	Alimentatori 5 – 24 V CC	Belden 8760 Belden 8770 Belden 9460							
		Digitale (bassa velocità)	Alimentatori Livello logica TTL								
	6	Digitale (alta gvelocità)	Treno di impulsi dall'ingresso della tachimetrica, comunicazione PLC	Belden 8760 Belden 9460 Belden 9463							

Tutti i cablaggi di segnale devono essere all'interno di condotti di acciaio separati.
Una canalina non è adeguata.

La distanza minima tra condotti che contengono gruppi di fili diversi è 76,2 mm.

Belden 8760 – 18 AWG, doppino intrecciato, schermato
Belden 8770 – 18 AWG, 3 conduttori, schermato
Belden 9460 – 18 AWG, doppino intrecciato, schermato
Belden 9463 – 24 AWG, doppino intrecciato, schermato

Nota 1: per il cablaggio di alimentazione o di controllo dell'inverter PowerFlex 7000L Frame "C" è possibile usare un condotto in acciaio o una canalina per cavi, mentre per il cablaggio di segnale è necessario usare un condotto di acciaio. Tutti i cablaggi di alimentazione di ingresso e uscita, di controllo o i condotti devono essere fatti passare attraverso i fori d'ingresso dei condotti dell'inverter che si trovano sulla custodia. Usare connettori adeguati per mantenere il grado di protezione della custodia. Il condotto d'acciaio è NECESSARIO per tutti i circuiti di controllo e segnale nel caso in cui l'inverter sia installato in paesi dell'Unione europea. La connessione del condotto alla custodia deve essere di 360 gradi e il collegamento di terra in corrispondenza della connessione inferiore a 0,1 ohm. Nei paesi UE questa è la pratica usuale per installare il cablaggio di controllo e di segnale.
Nota 2: la distanza tra gruppi di fili è quella minima consigliata per pose parallele di 61 m o meno.
Nota 3: il cliente è responsabile della messa a terra degli schermi. Sugli inverter spediti dopo il 28 novembre 2002, gli schermi sono rimossi dai circuiti dell'inverter. Sugli inverter spediti prima del 28 novembre 2002, tutti gli schermi sono connessi alla terminazione dell'inverter. Tali connessioni devono essere rimosse prima di collegare a terra lo schermo all'estremità del cavo destinata all'utilizzo da parte del cliente. Gli schermi per i cavi da una custodia all'altra devono essere collegati a terra solo in corrispondenza dell'armadio della terminazione di origine. Se occorre giuntare scavi schermati, lo schermo deve rimanere continuo e isolato da terra.
Nota 4: i circuiti CA e CC devono essere posti in condotti o canaline separati.
Nota 5: la caduta di tensione nei conduttori del motore può incidere negativamente sull'avviamento dello stesso e sulle sue prestazioni. I requisiti di installazione e applicazione possono imporre l'uso di fili più grandi rispetto a quanto indicato nelle norme IEC/NEC.

Tabella 2.A – Numeri dei gruppi di fili

Accesso al cablaggio di alimentazione

L'inverter è costruito in modo da supportare un passacavo di alimentazione lato superiore o inferiore.

Sono fornite piastre passacavo sulle parti superiore e inferiore dell'armadio di connessione, identificate nel disegno dimensionale specifico del cliente.

Per accedere alle terminazioni del cavo di alimentazione cliente

(Fare riferimento alle Figure 2.7, 2.8 e 2.9)

Aprire la porta del vano di controllo a bassa tensione.

Il vano di controllo a bassa tensione è incernierato a sinistra. I morsetti di alimentazione si trovano dietro il vano di controllo a bassa tensione.

Si noti la presenza di un interblocco a chiave che impedisce di aprire il vano di controllo a bassa tensione se l'alimentazione a media tensione non è bloccata.

Ruotare ciascuno dei tre dispositivi di chiusura a destra del vano di controllo a bassa tensione di un quarto di giro usando una chiave esagonale da 8 mm.

È presente una maniglia sul lato destro del vano a bassa tensione.

Tirare lentamente la maniglia in modo che il vano a bassa tensione si apra verso l'esterno. I morsetti di alimentazione ora sono visibili.

L'installatore ha la responsabilità di modificare le piastre passacavo di alimentazione in base alle esigenze.

Si noti che occorre usare connettori appropriati per mantenere il grado di protezione della custodia.

Informazioni sulla terminazione dei cavi del cliente

I gruppi di terminazione dei cavi cliente sono adatti a un passacavo del cliente sia lato superiore sia lato inferiore. I gruppi, così come sono forniti, prevedono un passacavo lato inferiore.

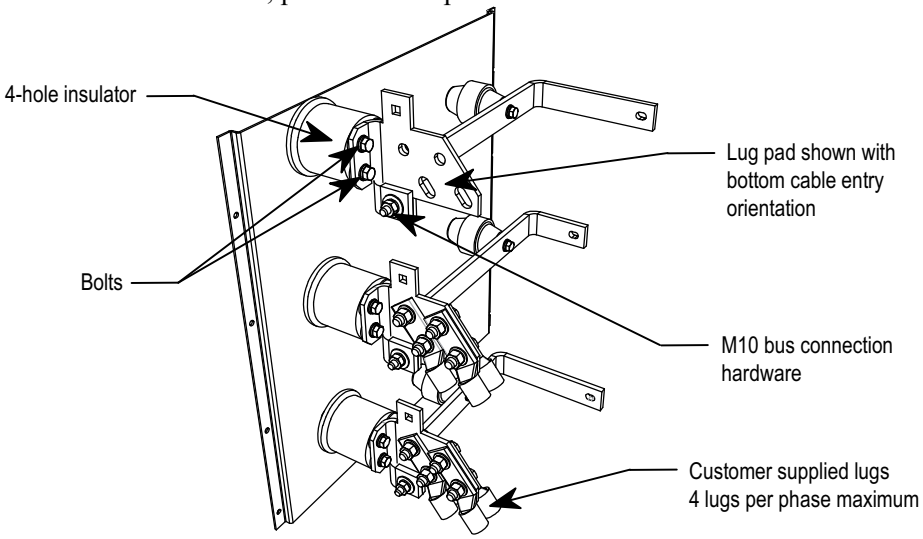


Figura 2.14 – Tipica terminazione dei cavi di linea (assemblata per passacavo lato inferiore)

Per il passacavo lato linea superiore, è necessario rimuovere le piastrine dei capocorda e orientarli come illustrato in Figura 2.15. Per rimuovere tali piastrine, scollegare la viteria di connessione del bus M10 (è necessaria una chiave esagonale da 17 mm). Rimuovere i due bulloni che fissano la piastrina all'isolatore a 4 fori. Vedere l'**Appendice B** per i valori di coppia delle connessioni elettriche.

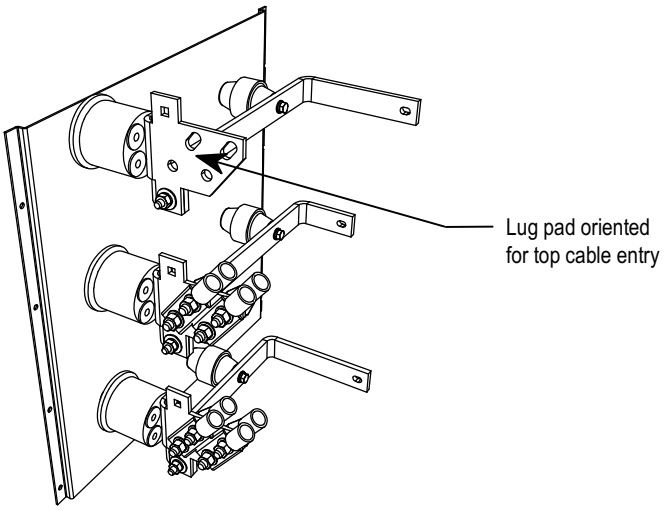


Figura 2.15 – Tipica terminazione dei cavi di linea (modificata per passacavo lato superiore)

Connessioni di alimentazione

L'installatore deve garantire che l'interblocco con la sorgente di alimentazione a monte sia stata montato e sia funzionante.

L'installatore deve garantire che le connessioni di alimentazione all'apparecchiatura siano eseguite in conformità con le norme elettriche locali.

L'inverter è fornito con capicorda per i cavi. I morsetti di alimentazione sono identificati nel modo seguente:

Connessioni in ingresso

- Inverter con raddrizzatori PWM: 2U, 2V, 2W

- Inverter con raddrizzatori a 18 impulsi
  - Secondario (d0) 2U, 2V, 2W
  - Secondario (d-20) 3U, 3V, 3W
  - Secondario (d+20) 4U, 4V, 4W

  Connessioni motore U, V, W

Requisiti di installazione del cablaggio di alimentazione

(Fare riferimento alle Figure 2.7, 2.8, 2.14 e 2.15)

L'installatore deve accertarsi che le connessioni di alimentazione siano serrate alla coppia corretta (fare riferimento all'Appendice B, **"Requisiti di coppia"**, sul retro del manuale).

L'inverter è fornito predisposto per la messa a terra degli schermi dei cavi e l'installazione di coni antisollecitazione accanto ai morsetti di alimentazione.

Raccordi per i liquidi

Scambiatori di calore liquido-aria

Vi sono tre opzioni per far passare i tubi tra lo scambiatore di calore liquido-aria e l'armadio di pompaggio dell'inverter:

- Tubi attraverso la piastra superiore dell'armadio
- Tubi attraverso la piastra inferiore dell'armadio
- Tubi attraverso il lato destro dell'armadio

In ognuno di questi punti sono presenti piastre rimovibili.

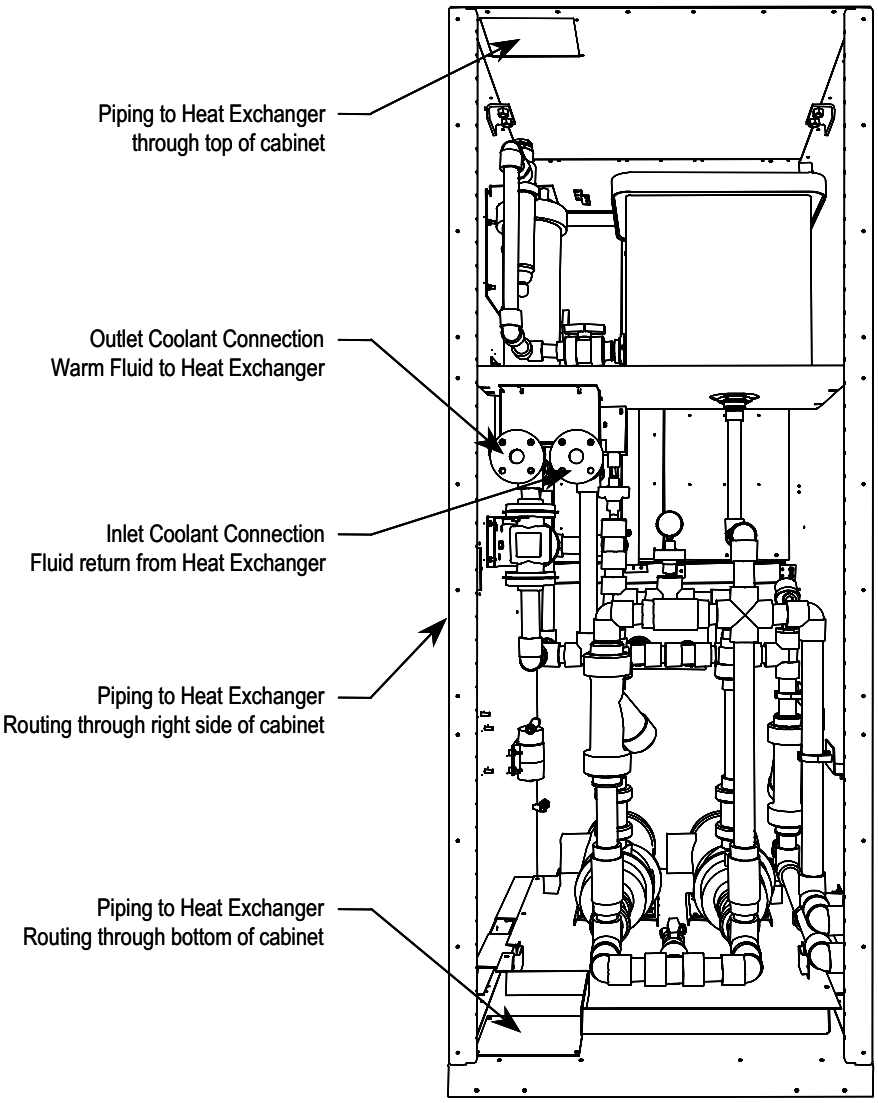


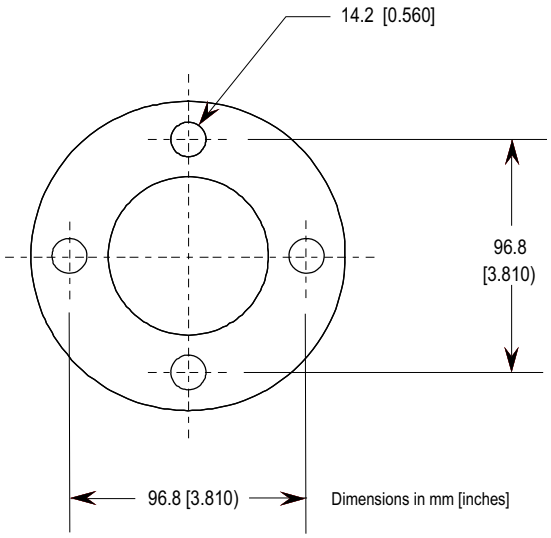
Figura 2.16 – Raccordo con lo scambiatore di calore liquido-aria (retro dell'armadio di pompaggio con piastre posteriori rimosse)

Scambiatori di calore liquido-aria (cont.)

I tubi per i raccordi sono in CPVC Schedule 80:
38 mm o 50 mm.

Tutto il materiale che entra in contatto con il fluido tra lo scambiatore di calore e l'inverter deve essere in CPVC Schedule 80, rame o acciaio inossidabile.

La portata e la pressione stimate sono stampate sullo schema del sistema di raffreddamento, affisso all'interno della porta dell'armadio di pompaggio.



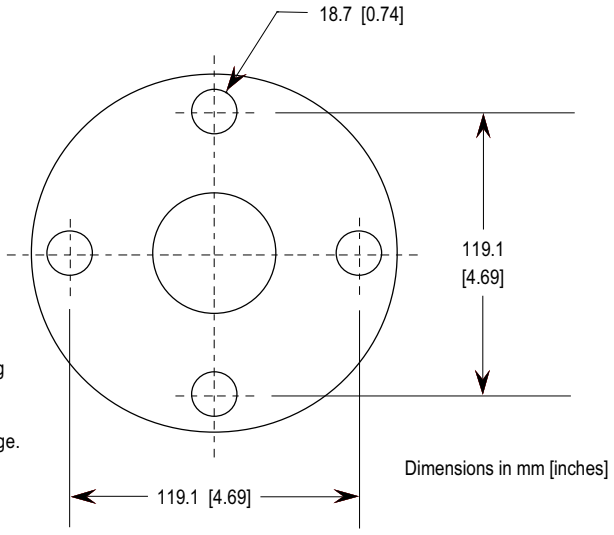
NOTE:

Use 1/2" bolt with washers 20-30 ft lbs

Torque in a cross pattern, slowly working towards the torque rating.

The flange used must be a flat type flange. Raised flanges may break.

Figura 2.17 – Dettaglio flangia tubo: 38 mm



NOTE:

Use 5/8" bolt with washers 20-30 ft lbs

Torque in a cross pattern, slowly working towards the torque rating.

The flange used must be a flat type flange. Raised flanges may break.

Figura 2.18 – Dettaglio flangia tubo: 50 mm

Scambiatori di calore liquido-liquido

Vi sono tre opzioni per far passare i tubi tra lo scambiatore di calore liquido-liquido e il refrigerante di alimentazione e ritorno:

- Tubi attraverso la piastra superiore dell'armadio
- Tubi attraverso la piastra inferiore dell'armadio
- Tubi attraverso il lato destro dell'armadio

In ognuno di questi punti sono presenti piastre rimovibili.

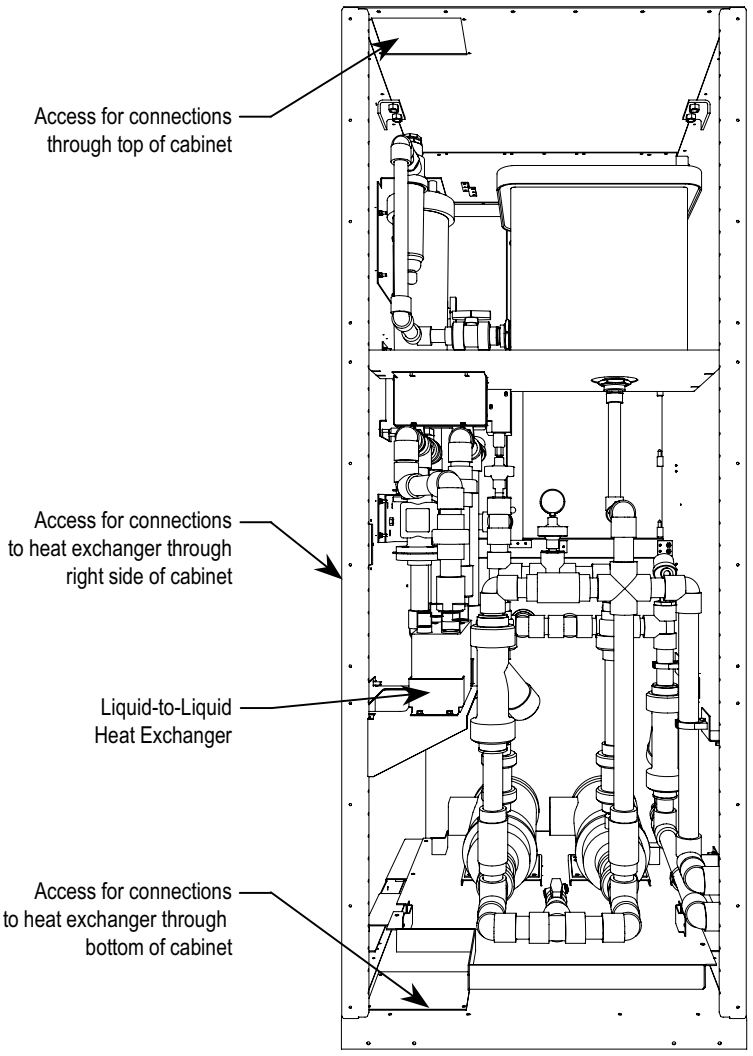


Figura 2.19 – Raccordo con lo scambiatore di calore liquido-liquido (retro dell'armadio di pompaggio con piastre posteriori rimosse)

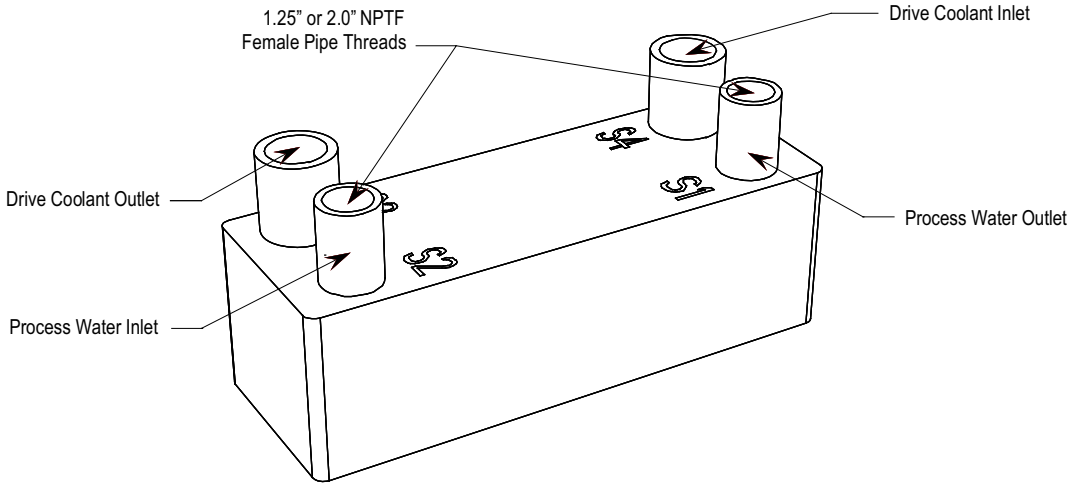


Figura 2.20 – Dettaglio flangia tubo

Tabella 2.A – Requisiti di raffreddamento cliente per scambiatori di calore liquido-liquido

Inverter			Portata min.		Pressione max (psig)	Caduta di pressione (kPa)	Temperatura (°C)	
Raddrizzatore	Tensione	AMP	US Gpm	L/m			Min.	Max.
18 impulsi	4160	375	33,0	125	435	18	< 0	> 32
		430	48,5	183	435	38	< 0	> 32
		495	54,5	206	435	43	< 0	> 32
		575	22,5	84	435	9	< 0	> 32
		657	24,0	90	435	10	< 0	> 32
	6600	375	19,5	72	435	7	< 0	> 32
		430	21,5	80	435	8	< 0	> 32
		495	26,5	100	435	13	< 0	> 32
		575	29,0	109	435	15	< 0	> 32
		657	37,5	142	435	25	< 0	> 32
PWM	4160	375	19,5	74	435	7	< 0	> 32
		430	24,0	90	435	10	< 0	> 32
		495	26,5	100	435	13	< 0	> 32
		575	33,0	125	435	19	< 0	> 32
	6600	375	37,0	139	435	24	< 0	> 32
		430	44,5	167	435	34	< 0	> 32
		495	48,5	184	435	40	< 0	> 32
		575	54,5	206	435	43	< 0	> 32

NOTA: US Gpm = galloni al minuto (USA)
L/m = litri al minuto

Cablaggio di alimentazione e controllo

I gruppi inverter (avviatore inverter e ingresso) consegnati in due o più sezioni per facilità di gestione richiedono che il cablaggio di alimentazione e controllo sia nuovamente connesso. Una volta riassemblate le sezioni, il cablaggio di alimentazione e controllo deve essere nuovamente connesso secondo quanto indicato negli schemi forniti.

Cavi di controllo

(Fare riferimento alla Figura 2.9)

Fare riferimento agli schemi elettrici (ED) specifici dell'ordine, disponibili nei manuali di manutenzione.

Il passacavo/uscita del cavo di controllo deve essere posizionato accanto alla morsettiera "TBC". Le connessioni del cliente devono essere fatte passare lungo il lato vuoto delle morsettiere TBC. Tali morsetti sono dimensionati in modo da accettare un filo di sezione massima 14 AWG (2,080 mm^2). I segnali di bassa tensione (4 – 20 mA) devono essere connessi usando un cavo schermato a doppino intrecciato, con un filo di sezione minima 18 AWG (0,8230 mm^2). (Se si usa una morsettiera W4 per le connessioni del cliente, le dimensioni dei fili comparabili sarebbero 0,5 – 4 mm^2, equivalenti a #22-#10 AWG.)

È particolarmente importante il segnale della dinamo tachimetrica. Sono disponibili due ingressi per montare una dinamo tachimetrica in quadratura (rileva la direzione del motore). L'alimentatore della dinamo tachimetrica è isolato e fornisce +15 volt e un riferimento a terra. Molte uscite della dinamo tachimetrica sono a collettore aperto. In questo caso occorre aggiungere una resistenza di pull up per garantire che i segnali corretti siano inviati alla logica del sistema (fare riferimento all'Appendice A, **"Quando è necessaria una dinamo tachimetrica?"**, per capire se questa deve essere fornita).

IMPORTANTE I segnali a bassa tensione devono essere connessi usando un cavo schermato a doppino intrecciato con lo schermo connesso solo all'estremità di origine del segnale. Lo schermo all'altra estremità dev'essere avvolto con nastro elettrico isolante. Le connessioni devono essere effettuate come illustrato nei disegni forniti.

Messa a terra

Lo scopo della messa a terra è:

- garantire la sicurezza del personale
- ridurre le tensioni pericolose sulle parti esposte verso terra
- agevolare il funzionamento adeguato del dispositivo in presenza di sovracorrente in caso di guasto verso terra e
- garantire la soppressione dell'interferenza elettrica.

IMPORTANTE Generalmente, i mezzi usati per la messa a terra esterna dell'apparecchiatura devono essere conformi al Canadian Electrical Code (CEC), C22.1 o al National Electrical Code (NEC), NFPA 70 e alle norme locali applicabili.

Fare riferimento agli schemi di messa a terra che seguono per informazioni sulle connessioni a terra. Il bus di terra principale dell'inverter deve essere connesso alla terra del sistema. Tale bus di terra è il punto di messa a terra comune per tutte le connessioni a terra interne all'inverter.

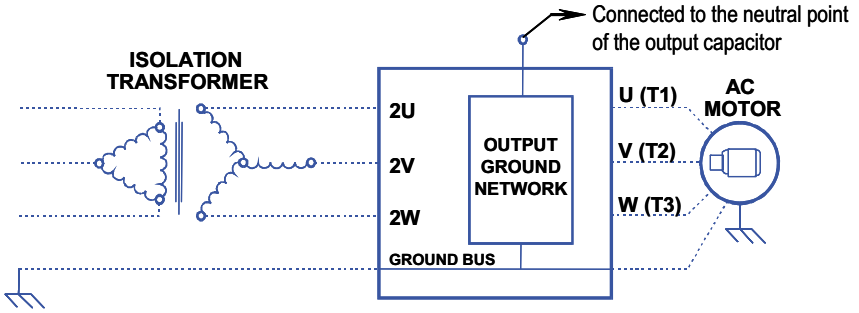


Figura 2.21 – Schema di collegamento a terra con trasformatore di isolamento

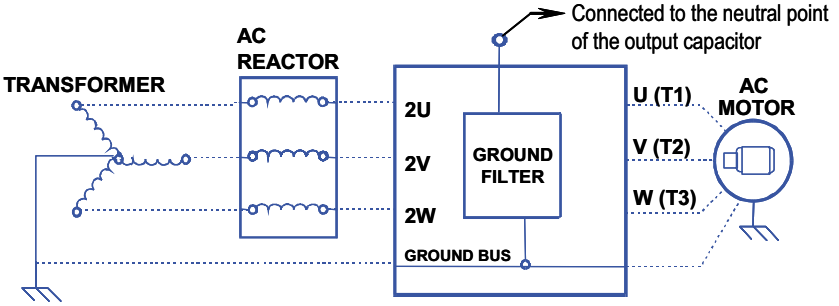


Figura 2.22 – Schema di collegamento a terra con reattanza di linea

Ogni alimentatore dal trasformatore all'inverter deve essere dotato di cavi di terra di dimensione appropriata. Usare il condotto o l'armatura del cavo come messa a terra non è una soluzione adeguata.

Si noti che, se è usato un trasformatore di isolamento dell'inverter, il punto neutro del secondario a stella non deve essere collegato a terra.

Ogni telaio di motori CA deve essere collegato ad acciaio di messa a terra dell'edificio entro 6 m dalla sua posizione e collegato al bus di terra dell'inverter tramite fili di messa a terra all'interno dei cavi di alimentazione e/o condotti. Il condotto o l'armatura del cavo devono essere collegati a terra su entrambe le estremità.

Fare riferimento alla Nota 3 della Tabella 2.A per raccomandazioni sulla messa a terra degli schermi.

Regole generali e pratiche relative alla messa a terra per i segnali dell'inverter e la terra di sicurezza

Quando cavi di interfaccia che trasportano segnali con una frequenza che non supera 1 MHz sono collegati per le comunicazioni con l'inverter, occorre seguire le regole generali qui indicate:

- è buona pratica che la maglia di uno schermo sia messa a terra per l'intera circonferenza, piuttosto che formare una spirale messa a terra in un solo punto
- i cavi coassiali con un unico conduttore circondato da uno schermo a maglia devono avere lo schermo collegato a terra su entrambe le estremità
- nel caso sia usato un cavo schermato a più strati (ossia un cavo con uno schermo a maglia e una guaina metallica o qualche schermo a foglio) sono possibili due metodi alternativi
  - lo schermo a maglia può essere messo a terra su entrambe le estremità alla guaina metallica. La guaina metallica o foglio devono essere collegati a terra a una sola estremità, se non diversamente specificato. Come già indicato precedentemente, la connessione a terra deve essere effettuata all'estremità del ricevitore o a quella fisicamente più vicina al bus di terra principale dell'apparecchiatura

  oppure

  - la guaina o lamina di metallo deve essere isolata da terra e gli altri conduttori, oltre allo schermo a maglia del cavo, devono essere messi a terra a una sola estremità.

Messa a terra (cont.)

Requisiti e specifiche di messa a terra per clienti e integratori di alimentazione

Una messa a terra esterna deve essere collegata al bus di terra principale. Il metodo di messa a terra deve essere conforme alle norme e agli standard locali applicabili. Come principio generale, a solo titolo informativo, ricordiamo che il percorso verso massa deve avere impedenza e capacità sufficientemente basse affinché:

- l'aumento di potenziale del punto di messa a terra dell'inverter, se soggetto a una corrente doppia rispetto al valore nominale dell'alimentazione, non sia superiore a 4 volt rispetto al potenziale di terra
- il flusso di corrente in un guasto verso terra sia di sufficiente ampiezza da provocare l'intervento della protezione.

I conduttori di messa a terra principali devono essere separati dal cablaggio di alimentazione e segnale, in modo che eventuali guasti:

- non danneggino il circuito di terra

oppure

- non provochino interferenze indesiderate né danneggino i sistemi di protezione o misura o causino disturbi indesiderati alle linee di alimentazione.

Identificazione di tipi di alimentatori elettrici – con o senza messa a terra

Per un sistema di alimentazione elettrica trifase non collegato a terra, l'isolamento del cavo deve essere in grado di gestire non solo la tensione fase-fase, ma anche la tensione verso terra se una delle altre fasi presenta un guasto verso terra. In pratica, l'isolamento del cavo di un sistema trifase non collegato a terra deve essere adatto almeno a una tensione continuativa pari alla radice di 3 (1,732) per la tensione nominale dell'alimentatore.

Bus di terra

Il bus di terra dell'inverter corre lungo la parte superiore frontale dell'inverter. Il bus di terra è accessibile dall'alto di ciascuna custodia dell'inverter quando la porta della custodia è aperta (e il vano a bassa tensione nella custodia dell'armadio è aperto). È responsabilità dell'installatore garantire che l'inverter sia messo correttamente a terra, tipicamente nel punto sul bus di terra dell'armadio vicino alle terminazioni dell'alimentazione di ingresso.

Interblocco

L'accesso alle aree a media tensione dell'inverter è limitato dall'uso di un interblocco a chiave che ne garantisce la sicurezza.

Al momento dell'installazione, il sistema di interblocco a chiave viene configurato in modo che l'accesso ai vani a media tensione dell'apparecchiatura sia possibile solo quando l'alimentazione a monte è bloccata in posizione off.

Inoltre, il sistema di interblocco a chiave impedisce che l'alimentazione a monte sia applicata finché le porte di accesso all'inverter in media tensione non sono state chiuse e serrate.

È responsabilità dell'installatore garantire che il sistema di interblocco a chiave sia correttamente installato nell'apparecchiatura a monte.

Messa in servizio

Assistenza alla messa in servizio per l'avviamento

L'avviamento viene eseguito presso il sito del cliente. Rockwell Automation richiede un preavviso minimo di quattro (4) settimane per programmare ogni avviamento.

L'orario di lavoro standard di Rockwell Automation va dalle 8.30 alle 17.30 (8 ore al giorno) dal lunedì al venerdì, ad esclusione dei giorni festivi. Sono disponibili ulteriori orari a seconda delle esigenze.

Rockwell Automation consiglia quanto segue.

Messa in servizio dell'inverter

1. Organizzare un incontro precedente all'installazione insieme al cliente per analizzare:
   - il piano di avviamento di Rockwell Automation
   - la tempistica dell'avviamento
   - i requisiti di installazione dell'inverter
2. Ispezionare i dispositivi meccanici ed elettrici dell'inverter.
3. Eseguire una prova di strappo su tutte le connessioni interne all'inverter e controllare il cablaggio.
4. Verificare che siano stati osservati i requisiti di coppia adatti per le connessioni meccaniche di importanza critica.
5. Verificare e regolare gli interblocchi meccanici.
6. Assicurarsi che tutto il cablaggio tra le varie sezioni sia correttamente connesso.
7. Verificare nuovamente il cablaggio di controllo proveniente da dispositivi di controllo esterni, ad esempio un PLC5.
8. Assicurarsi che il sistema di raffreddamento sia funzionante.
9. Verificare il corretto senso ciclico delle fasi dalla presa della corrente di ingresso all'inverter.
10. Verificare il cablaggio tra inverter e motore, trasformatore di isolamento e alimentazione di linea.
11. Raccogliere i report dei test che indicano che i test megger e di rigidità dielettrica sono stati eseguiti sui cavi di linea e del motore.
12. Eseguire i controlli sull'alimentazione del controllo per verificare tutti gli ingressi, come avviamenti/arresti, errori e altri ingressi remoti.

Assistenza alla messa in servizio per l'avviamento (cont.)

13. Applicare media tensione all'inverter ed eseguire i controlli operativi.
14. Far girare per qualche istante il motore e mettere a punto l'inverter in base agli attributi del sistema (se il carico non è in grado di gestire movimenti in direzione inversa, il carico deve essere disaccoppiato prima di far girare il motore per il test direzionale).
15. Lasciare in funzione il gruppo motore inverter per tutto l'intervallo operativo per verificarne le corrette prestazioni.

Nota: è necessaria la presenza del personale del cliente presso il sito affinché partecipi all'avviamento del sistema.

Messa in servizio dell'inverter

Le informazioni contenute nel presente capitolo sono un supporto per la messa in servizio dell'inverter in media tensione raffreddato a liquido PowerFlex Frame "C". Il capitolo contiene materiale di riferimento e informazioni che comprendono:

- attrezzi e apparecchiature consigliati
- controlli di sicurezza
- schede dati del gruppo inverter
- controlli da eseguire prima di collegare l'alimentazione
- verifiche sull'alimentazione del controllo.

Leggere le informazioni contenute nel presente capitolo prima della messa in servizio dell'inverter. Saranno infatti usate come riferimento durante l'esecuzione della messa in servizio del gruppo inverter. **Registrare tutte le informazioni richieste nelle schede dati. Le informazioni registrate nelle schede saranno utili per le operazioni di manutenzione e ricerca guasti future.**

Eseguire tutti i controlli per la messa in servizio illustrati nel presente capitolo nella sequenza in cui sono presentati. In caso contrario, possono verificarsi danni alle attrezzature o lesioni personali.

ATTENZIONE

La manutenzione di apparecchiature di controllo industriali sotto tensione può risultare pericolosa. Gravi lesioni o decesso possono essere causati da scossa elettrica, ustioni o attuazione non intenzionale dell'apparecchiatura di controllo. Tensioni pericolose possono essere presenti nell'armadio anche se l'interruttore automatico è in posizione off. Si consiglia pertanto di scollegare o bloccare l'apparecchiatura di controllo dalle sorgenti di alimentazione e verificare che l'energia accumulata nei condensatori si sia scaricata. Qualora sia necessario lavorare nei pressi di apparecchiature sotto tensione, attenersi alle pratiche di sicurezza previste dalla norma NFPA 70E relativa alla sicurezza elettrica sul posto di lavoro.

Oltre alle misure di sicurezza qui indicate, quando si opera con il presente prodotto è necessario applicare tutte le norme e le pratiche di sicurezza locali.

ATTENZIONE

I dispositivi CMOS usati nei circuiti del controllo possono essere distrutti o danneggiati da cariche elettrostatiche. Nel caso in cui vi sia del personale che opera accanto a dispositivi sensibili all'elettrostaticità, questi devono essere correttamente collegati a terra.

Responsabilità prima della messa in servizio

Per evitare complicazioni durante la messa in servizio, è importante accertarsi che il gruppo inverter sia pronto per essere messo in servizio. Questo capitolo comprende una checklist delle sette operazioni da compiere prima della messa in servizio. È necessario che la checklist sia seguita per essere certi che tutti i punti siano stati completati nell'ordine in cui sono presentati prima di procedere alla messa in servizio dell'inverter. Completare tutti i punti della checklist prima di iniziare la messa in servizio dell'inverter aiuta a garantire che l'avviamento sia eseguito in modo organizzato ed efficiente.

Stampare le seguenti informazioni:

Medium Voltage – Center of Expertise	**Nome:**	**Data:**
Rockwell Automation	**Azienda:**	
Fax: 1(866) 465-0103 *o*	**Telefono:**	**Pagine:**
Fax: 1(519) 740-4756	**Fax:**	

Checklist delle operazioni precedenti alla messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

Una volta portati a termine tutti i punti della checklist, contrassegnare con le proprie iniziali ogni casella di controllo e indicare la data. Fotocopiare il documento e inviare la copia via fax al servizio Medium Voltage Center of Expertise (MV COE), comunicando la data prevista per l'avviamento. Ricevuta la checklist, MV COE contatterà il sito per prendere gli accordi finali affinché un tecnico preposto all'avviamento si rechi presso il sito, se l'utilizzatore finale lo desidera.

Numero di serie dell'inverter: _____

Tecnico servizio GMS richiesto (Sì/No): _____

Data pianificata per la messa in servizio: _____

1. Ricezione e disimballaggio

Iniziali	Data		
		☐	Gli inverter sono stati controllati al momento della spedizione per controllare la presenza di eventuali danni dovuti al trasporto.
		☐	Dopo il disimballaggio, gli articoli ricevuti vengono controllati sulla base della distinta materiali.
		☐	Eventuali reclami per rotture e danni, evidenti o nascosti, devono essere sporti al trasportatore da parte del cliente, appena possibile dopo la ricezione della merce.
		☐	Tutto il materiale di imballaggio, cunei o rinforzi sono stati rimossi dall'inverter.

2. Installazione e montaggio

Iniziali	Data		
		☐	L'inverter è stato fissato in modo sicuro in posizione verticale, su una superficie piana. Le zone sismiche richiedono fissaggi speciali. Rivolgersi alla fabbrica.
		☐	Le staffe angolari di sollevamento sono state rimosse.
		☐	I bulloni sono stati inseriti nella posizione originale in cima all'inverter (dispersione dell'aria di raffreddamento).
		☐	Tutti i contattori e i relè sono stati messi in funzione manualmente per verificarne il movimento libero.

Checklist delle operazioni precedenti alla messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

3. Sicurezza

Iniziali	Data		
		☐	Tutti gli interblocchi meccanici e gli interblocchi porta sono stati testati per verificare che funzionino correttamente e che non siano difettosi o danneggiati.
		☐	Tutti gli interblocchi a chiave Kirk sono stati installati e testati per il funzionamento appropriato.
		☐	La messa a terra dell'inverter deve essere eseguita in conformità con i regolamenti CEC (Canadian Electrical Code), NEC (National Electrical Code) o IEC.
		☐	Se l'inverter è dotato di un trasformatore d'isolamento, la custodia e/o il telaio del trasformatore deve essere collegato alla messa a terra del sistema in almeno due posizioni.
		☐	Se l'inverter è dotato di un trasformatore d'isolamento, il neutro del secondario a stella non deve essere messo a terra.
		☐	Se il gruppo inverter presenta dei punti di divisione, dovuti alla separazione in sezioni per la spedizione, deve essere installato il bus di terra tra i diversi armadi.

4. Cablaggio di controllo

Iniziali	Data		
		☐	Tutto il cablaggio a bassa tensione che entra nell'inverter è etichettato, sono disponibili schemi elettrici adeguati e tutti gli accoppiamenti del cliente sono completi.
		☐	Se è usata una dinamo tachimetrica, questa deve essere isolata dal telaio del motore. I cavi della dinamo tachimetrica devono essere instradati all'interno di un condotto d'acciaio collegato a terra per sopprimere i disturbi elettrici. Inoltre, il condotto deve essere messo a terra presso la scatola di derivazione, ma isolato dalla dinamo tachimetrica tramite boccole di isolamento.
		☐	Lo schermo del cavo della dinamo tachimetrica che la collega all'inverter è collegato al bus di terra solo all'estremità inverter.
		☐	Tutti i circuiti CA e CC sono alloggiati in condotti separati.
		☐	Le dimensioni di cavo utilizzate sono selezionate in applicazione di tutti i regolamenti di sicurezza, CEC/NEC/IEC pertinenti.
		☐	L'interfaccia I/O remota è correttamente configurata/attiva.
		☐	Tutto il cablaggio di controllo trifase è all'interno dei livelli specificati e ne è stata verificata la corretta rotazione, UVW.
		☐	Tutto il cablaggio di controllo monofase è all'interno dei livelli specificati ed è dotato di neutri collegati a terra.

Checklist delle operazioni precedenti alla messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

5. Cablaggio di alimentazione

Iniziali	Data		
		☐	Le connessioni che collegano il cavo di alimentazione a inverter, motore e trasformatore d'isolamento sono conformi alle norme CEC, NEC, IEC o locali appropriate.
		☐	Le terminazioni dei cavi, se sono usati coni antisollecitazioni, sono conformi alle norme pertinenti.
		☐	Sono rispettati i livelli di isolamento corretti dei cavi, come stabilito dalle specifiche di Rockwell Automation (fare riferimento alle tabelle a pagina 2 – 29 del Manuale dell'utente relativo ai requisiti di isolamento dei cavi).
		☐	Tutti gli schermi dei cavi schermati devono essere messi a terra solo all'estremità di origine.
		☐	Se i cavi schermati sono giuntati, lo schermo deve rimanere continuo e isolato da terra.
		☐	Le dimensioni di cavo utilizzate sono selezionate in applicazione di tutti i regolamenti di sicurezza, CEC/NEC/IEC pertinenti.
		☐	Tutte le connessioni di alimentazione sono serrate a una coppia conforme alle specifiche di Rockwell Automation (fare riferimento alle informazioni dell'Appendice B "Requisiti di coppia").
		☐	Tutto il cablaggio di alimentazione del cliente è stato sottoposto a test megger o della rigidità dielettrica prima della connessione al gruppo inverter.
		☐	La rotazione di fase del cablaggio di alimentazione è stata verificata sulla base degli schemi elettrici specifici forniti da Rockwell Automation.

6. Stato del gruppo inverter

Iniziali	Data		
		☐	L'alimentazione a media e bassa tensione è disponibile per le attività di avviamento.
		☐	Il motore è disaccoppiato dal carico pilotato.
		☐	Il carico è disponibile per un test di pieno carico.

7. Stato del sistema di raffreddamento

Iniziali	Data		
		☐	Il serbatoio di refrigerante è presente (nota: in futuro non sarà possibile utilizzare glicole e acqua deionizzata).
		☐	Lo scambiatore di calore liquido-aria è stato installato e cablato (se necessario).
		☐	Per gli scambiatori di calore liquido-liquido, la sorgente di acqua di raffreddamento è stata collegata e collaudata.
		☐	Sono stati collegati i tubi dall'inverter allo scambiatore di calore. I tubi devono essere in rame, CPVC, HDPE o acciaio inossidabile. Non utilizzare stagno per saldature al piombo per i raccordi.
		☐	I tubi sono liberi da frammenti della struttura.

Checklist delle operazioni precedenti alla messa in servizio del PowerFlex Frame “C”

NOTE O COMMENTI:

Preparazione alla messa in servizio

La sezione seguente elenca tutti gli strumenti e le risorse necessari per portare correttamente a termine la messa in servizio di inverter PowerFlex Frame “C”. Inoltre, indica come ottenere le apparecchiature necessarie nel caso in cui non siano già disponibili prima della messa in servizio dell’inverter. Si raccomanda di avere a disposizione tutti gli articoli sotto elencati prima di tentare la messa in servizio dell’inverter. Accertarsi che i contenuti della presente sezione siano stati letti e che l’uso delle apparecchiature descritto sia stato compreso prima di iniziare la messa in servizio dell’inverter. Qualora occorrano ulteriore assistenza o informazioni aggiuntive, rivolgersi al proprio ufficio di assistenza di Rockwell Automation o al Medium Voltage Support al numero (519) 740-4790.

Attrezzi e apparecchiature consigliati

Attrezzi manuali
- Chiavi a forchetta metriche e in pollici, a tubo e chiavi esagonali
- Chiave dinamometrica
- Serie di cacciaviti
- Serie di attrezzi elettrici (spelafilo, nastro isolante, aggraffatrici, ecc.)

Apparecchi elettrici
- Guanti per alta tensione – grado di isolamento 10 kV (minimo)
- Tester per alta tensione omologato – valore nominale 10 kV (minimo)
- Fascetta antistatica

Apparecchiatura per test
- Oscilloscopio da 100 MHz con almeno 2 canali e memoria
- Multimetro digitale da 600 volt (valore nominale 1000 V) con vari fili a morsetto
- Megaohmetro da 5000 volt

Requisiti di computer e software
- Computer portatile (486 o superiore con Microsoft (MS) Windows)
- Microsoft HyperTerminal (fornito con MS Windows)
- Strumenti software di Rockwell Automation (RS) per inverter (opzionale)
- RS Logix **
- Cavi necessari per il computer
  - Cavo null modem a 9 pin (vedere il capitolo 7 sulla ricerca guasti)
  - Cavo seriale a 9 pin (vedere il capitolo 7 sulla ricerca guasti)
  - I/O remoto (SCANport DeviceNet...) *
  - Cavo di comunicazione PLC **

* Necessario solo se è stato fornito un I/O remoto insieme all'inverter.
** Necessario solo se un PLC è stato fornito con l'inverter.

Pubblicazioni tecniche

Ogni inverter è spedito con un fascicolo contenente tutte le pubblicazioni tecniche necessarie per la messa in servizio del gruppo inverter e la ricerca guasti. La presente sezione descrive come stabilire quali pubblicazioni tecniche sono necessarie e come reperirle qualora il fascicolo non sia disponibile al momento della messa in servizio o siano necessarie informazioni aggiuntive.

Manuale PowerFlex Frame "C"

Il manuale del PowerFlex Frame "C" è necessario nel corso della messa in servizio come guida per i singoli passaggi della procedura. È possibile richiedere copie del manuale o nuove versioni presso l'ufficio locale di Rockwell Automation.

Parametri PowerFlex Frame "C"

È inoltre necessaria la pubblicazione sui dati tecnici del PowerFlex 7000 relativa ai **parametri** per la messa in servizio e la ricerca guasti. Fare riferimento alla pubblicazione **7000-TD001_-EN-P** per l'ultima versione del firmware.

Manuali aggiuntivi

Eventuali manuali aggiuntivi necessari per configurare il gruppo inverter possono essere identificati sugli schemi elettrici. Lo schema intitolato Note generali indica tutte le pubblicazioni di Rockwell Automation necessarie, contrassegnate dal numero di pubblicazione.

Risorse necessarie per completare la messa in servizio dell'inverter

Prima di tentare la messa in servizio dell'inverter, accertarsi di disporre di quanto segue:

- cavo dell'alimentatore del circuito di pilotaggio gate ad alimentazione autonoma (fornito solo con gli inverter dotati di raddrizzatore a SCR).
- schemi elettrici e meccanici di Rockwell Automation
- programma del PLC (se fornito con un PLC)
- schede dati per la messa in servizio
- tutti i manuali necessari.

Qualora mancasse qualcosa prima della messa in servizio, rivolgersi alla fabbrica.

Checklist delle operazioni di messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

All'interno del presente manuale è fornita una checklist per la messa in servizio come guida rapida che aiuti ad avviare il gruppo inverter. La checklist non è da intendersi come elenco di istruzioni dettagliate e non comprende tutti i passaggi necessari alla messa in servizio di tutte le possibili configurazioni dell'inverter. Fare riferimento alle procedure contenute nel manuale PowerFlex Frame "C" per istruzioni dettagliate sulla messa in servizio, altrimenti contattare l'ufficio locale di Rockwell Automation o rivolgersi direttamente al Medium Voltage Support per eventuale assistenza.

Si consiglia di fotocopiare la presente checklist in modo che sia immediatamente disponibile mentre si esegue la messa in servizio dell'inverter.

Controllo applicazione dell'inverter

- ☐ Analizzare le stampe di Rockwell Automation fornite con l'inverter.
- ☐ Analizzare lo schema unifilare del sistema e individuare tutte le sorgenti di alimentazione.
- ☐ Verificare lo schema unifilare. Risalire all'origine dei cavi di alimentazione e verificare che i numeri di ID delle etichette delle apparecchiature siano conformi a quanto indicato nello schema unifilare del cliente.
- ☐ Ispezionare il processo per individuare eventuali pericoli. Verificare che il carico non si inverta a causa del processo (un motore a ruota libera genera tensione).

Test di sicurezza

- ☐ Bloccare e contrassegnare tutte le sorgenti di alimentazione, come previsto dalle norme OSHA.
- ☐ Eseguire il test per controllare il potenziale di tensione all'interno dell'armadio usando le apparecchiature di sicurezza adeguate.
- ☐ Rimuovere i fusibili del trasformatore riduttore CPT o PT e posizionarli in un luogo sicuro all'esterno dell'armadio dell'inverter (operazione da eseguire con l'alimentazione del controllo scollegata).
- ☐ Controllare i valori dei fusibili e dei relè di protezione motore e confrontarli con i valori specificati sui diagrammi schematici.

Checklist delle operazioni di messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

Controllo dell'installazione

- ☐ Esaminare l'inverter per rilevare eventuali danni dovuti alla spedizione.
- ☐ Ispezionare gli armadi per verificare la presenza di eventuali frammenti.
- ☐ Accertarsi che le barriere protettive rimosse per la messa in servizio siano state nuovamente montate.
- ☐ Verificare che il gruppo inverter e le apparecchiature associate abbiano i cavi di messa a terra dell'alimentazione installati.
- ☐ Il cablaggio di alimentazione ha il valore nominale corretto ed è dotato di coni antisollecitazione, se necessari.
- ☐ Il cablaggio di alimentazione è stato sottoposto a test di rigidità dielettrica o megger.
- ☐ Il cablaggio di alimentazione è stato serrato alla coppia corretta, come indicato nella tabella dell'Appendice B.
- ☐ ll cablaggio della reattanza di controllo è stato correttamente installato, come indicato nello schema elettrico di Rockwell Automation.
- ☐ L'instradamento del cablaggio di controllo è stato esaminato per verificare che i cavi CA, CC e in fibra ottica siano separati gli uni dagli altri.
- ☐ Eventuali elementi di controllo aggiuntivi, non mostrati sulle stampe, sono stati individuati, documentati e le informazioni spedite alla fabbrica come riferimento futuro.
- ☐ Controllare che tutti i cavi a bassa tensione nell'armadio a media tensione siano sufficientemente distanti dai componenti di alimentazione, (76,2 mm minimo per 4160 V)
- ☐ Verificare che tutti i connettori, i cavi e i componenti siano fissati in modo sicuro.
- ☐ Verificare il cablaggio della dinamo tachimetrica (se fornita)

Dati di servizio

- ☐ Registrare nome e ubicazione del cliente, data e numero di ID dell'inverter.
- ☐ Registrare i dati della targhetta dati.
- ☐ Registrare i dati della targhetta dati del motore e confrontarli con i disegni dimensionali.
- ☐ Registrare i dati della targhetta dati della dinamo tachimetrica, se presente.
- ☐ Registrare i dati della targhetta dati del filtro armoniche, se presente.
- ☐ Registrare la sorgente dell'alimentazione del controllo, le informazioni sul raffreddamento ausiliario, le condizioni ambientali e la password dell'inverter.
- ☐ Registrare tutte le impostazioni dei microinterruttori, dei ponticelli e i livelli di versione sui circuiti stampati.
- ☐ Registrare i dati della targhetta dati dello scambiatore di calore.

Checklist delle operazioni di messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

Test con alimentazione del controllo scollegata

- ☐ Configurare gli interblocchi meccanici.
- ☐ Eseguire un controllo di resistenza su tutti i dispositivi e i circuiti snubber.
- ☐ Verificare che l'alimentazione del controllo trifase che arriva nella sezione del controllo sia conforme alle specifiche.
- ☐ Verificare che tutte le sorgenti aggiuntive di alimentazione a bassa tensione siano conformi alle specifiche e abbiano neutri collegati a terra.

Test con alimentazione del controllo collegata

Test sull'alimentazione

- ☐ Applicare l'alimentazione del controllo e verificare che le tensioni in CA siano conformi alle specifiche.
- ☐ Verificare che l'uscita CA/CC sia di 56 volt CC all'ingresso del convertitore CC/CC e all'ingresso degli alimentatori del driver del gate. Regolare se necessario.
- ☐ Verificare l'uscita a 20 V degli alimentatori integrati SGCT.
- ☐ Verificare che tutte le uscite in CC dei convertitori CC/CC corrispondano al valore nominale.
- ☐ Verificare che le spie siano accese per tutti i circuiti di controllo e i circuiti di accensione (usare il sistema di cablaggio degli SCR).

Messa in servizio del sistema di raffreddamento

- ☐ Verificare che siano stati installati tutti i tubi dallo scambiatore di calore liquido-aria all'armadio di pompaggio del PowerFlex Frame "C".
- ☐ Verificare che i tubi siano in acciaio inossidabile, CPVC, rame o altro materiale non reattivo.
- ☐ Controllare che i tubi siano liberi da frammenti, e che tutte le valvole tra lo scambiatore di calore e l'inverter siano aperte.
- ☐ Controllare che sia stato installato tutto il cablaggio di controllo dello scambiatore di calore.
- ☐ Mettere in servizio il sistema di raffreddamento seguendo le indicazioni fornite nel Capitolo 4, verificando la corretta rotazione della pompa e il corretto funzionamento di tutti i ventilatori sullo scambiatore di calore.
- ☐ Verificare che non vi siano perdite.
- ☐ Controllare che tutti i filtri vengano puliti, se necessario, prima del termine della messa in servizio.
- ☐ Impostazioni valvole

Test sul convertitore

- ☐ Assicurarsi che la sequenza di impulsi di gating per SCR ed SGCT sia corretta per tutti i dispositivi.

Checklist delle operazioni di messa in servizio del PowerFlex Frame "C"

Programmazione dell'interfaccia operatore

- ☐ Verificare le impostazioni dei parametri preliminari.
- ☐ Calibrare i circuiti di condizionamento del segnale.
- ☐ Impostare le uscite analogiche.
- ☐ Maschere degli errori/errori esterni
- ☐ I/O analogico
- ☐ Ingresso/uscita PLC

Test sul sistema

- ☐ Eseguire un test sul sistema con alimentazione del controllo/test a bassa tensione.
- ☐ Controllare che tutte le protezioni funzionino come desiderato.
- ☐ Verificare che tutti i dispositivi di arresto di emergenza funzionino.
- ☐ Calibrare l'I/O analogico.
- ☐ Eseguire il test di funzionamento del sistema di raffreddamento.

Test sulla media tensione

Test prima dell'accensione

- ☐ Ispezionare gli armadi per verificare l'eventuale presenza di frammenti (attrezzi, viteria, trucioli di metallo ecc.).
- ☐ Installare nuovamente i fusibili del controllo (da eseguire con l'alimentazione del controllo disinserita).

Test con alimentazione

- ☐ Misurare il tempo di diseccitazione del contattore di ingresso (avvertimento con anticipo di 2 cicli necessario se il contattore di ingresso non fa parte del gruppo inverter).
- ☐ Verificare che la tensione di linea abbia il valore nominale.
- ☐ Verificare l'armonica controllando le forme d'onda di tensione e corrente della scheda SCBL (solo PWM).
- ☐ Eseguire un controllo del senso ciclico delle fasi (solo inverter a 18 impulsi).
- ☐ Rivedere le impostazioni del programma dell'inverter per il funzionamento a carico ridotto.
- ☐ Eseguire un test IDC.
- ☐ Messa a punto automatica
- ☐ Programmare l'inverter per il funzionamento a pieno carico.
- ☐ Mettere in funzione l'inverter al carico e alla velocità nominali.
- ☐ Acquisire le forme d'onda delle tensioni e delle correnti lato linea e motore.

Checklist delle operazioni di messa in servizio del PowerFlex Frame “C”

Documenti

- ☐ Stampare **DRIVE SETUP**, che indica tutti i parametri, le versioni del firmware, i collegamenti al PLC ecc.
- ☐ Completare le schede dati della messa in servizio.
- ☐ Contrassegnare gli schemi elettrici modificati.
- ☐ Aggiungere note di revisione al programma del PLC modificato.
- ☐ Far firmare il documento di approvazione al cliente.
- ☐ Fornire al cliente le impostazioni dei parametri, i disegni, il pacchetto di messa in servizio, il programma del PLC e il report sul campo.
- ☐ Inoltrare il programma del PLC, i disegni modificati, il pacchetto della messa in servizio e il report sul campo al gruppo Medium Voltage Support.

Controllo dell'applicazione dell'inverter

Per garantire una messa in servizio priva di problemi, è necessario che tutti coloro che partecipano all'avviamento imparino a conoscere l'inverter e la sua applicazione. Gli interventi sull'apparecchiatura non dovrebbero essere eseguiti senza aver chiaramente compreso in che modo questa è stata progettata per funzionare e qual è la sua applicazione. In caso insorgano problemi non affrontati nel presente manuale, è possibile rivolgersi al proprio ufficio GMS locale o contattare direttamente il servizio Medium Voltage Support.

Disegni del gruppo inverter di Rockwell Automation

Prima di eseguire qualsiasi intervento sul gruppo inverter, occorre analizzare e comprendere gli schemi elettrici e meccanici forniti insieme all'apparecchiatura. Tali disegni contengono infatti informazioni e istruzioni dettagliate necessarie per la messa in servizio e l'installazione delle apparecchiature, quali:

Disegni dimensionali
- Posizioni delle terminazioni del cavo di alimentazione
- Posizioni del bus di terra
- Posizioni dei punti di separazione tra sezioni
- Valori nominali dell'alimentazione del controllo e a media tensione
- Opzioni dell'inverter
- Protocollo dell'I/O remoto
- Opzioni del PLC
- Specifiche di motore e carico
- Valori nominali per la selezione dei componenti di alimentazione dell'inverter
- Valori nominali degli scambiatori di calore, connessioni

Disegni elettrici
- Posizioni dei contattori (elettriche)
- Topologia dell'inverter
- Note generali
- Valori nominali dell'isolamento dei cavi
- Tabella dei simboli
- Denominazioni dei componenti.

Denominazioni dei dispositivi	Denominazioni dei colori	Denominazioni dei numeri di cavo	Denominazioni degli SGCT
Denominazioni dei cavi piatti	Posizione dei contatti di relè e contattore	Posizione dei relè	Riferimenti delle posizioni nei disegni

- Posizioni del cablaggio di alimentazione del controllo del cliente (elettriche)

- Valori nominali dell'alimentazione del controllo e a media tensione
- Taglia e posizione dei fusibili (elettriche)
- Cablaggio dello scambiatore di calore liquido-aria

Se non sono disponibili le stampe degli schemi elettrici e dimensionali, è possibile richiederne una copia alla fabbrica. Inoltre, qualora i disegni richiedano modifiche affinché corrispondano esattamente all'installazione e all'applicazione del sistema, inviare le modifiche via fax o email alla fabbrica, in modo che i disegni possano essere rivisti.

Schema unifilare del sistema elettrico

Una volta compresi a fondo gli schemi elettrici e dimensionali di Rockwell Automation, deve essere disponibile una copia dello schema unifilare del sistema elettrico. Nell'analisi di tale disegno, individuare tutti i nomi e i numeri identificativi sulle etichette delle apparecchiature pertinenti. Il sistema deve essere studiato per individuare le sorgenti di alimentazione e le connessioni parallele tra alimentazione a media tensione e inverter. Una copia dello schema unifilare deve essere conservata per la messa in servizio dell'inverter e, se possibile, inviata alla divisione Medium Voltage dove sarà archiviata e usata in caso sia necessario assistere il cliente in futuro.

Verifica dello schema unifilare in loco

Una volta analizzata tutta la documentazione, è necessaria un'ispezione in loco del gruppo inverter. Quando si fa riferimento allo schema unifilare e alle stampe di Rockwell Automation, identificare tutte le posizioni dei componenti all'interno del gruppo inverter usando il nome o il numero identificativo sulla targhetta. Seguire i cavi di alimentazione da punto a punto mentre si osservano gli schemi elettrici. Eventuali discrepanze tra l'installazione fisica e le stampe degli schemi elettrici devono essere analizzate prima di iniziare la messa in servizio dell'inverter.

Ispezione del processo

Prima di iniziare la messa in servizio del gruppo inverter è importante ispezionare il processo al quale l'inverter è stato applicato. Questo passaggio è importante non solo come strumento per identificare e comprendere il modo in cui l'apparecchiatura è stata progettata per adattarsi all'applicazione del cliente, ma è utile anche per identificare eventuali pericoli potenziali. Analizzare il processo e stabilire quali misure devono essere prese per garantire che la messa in servizio dell'apparecchiatura non esponga nessuno a

Controllo dell'applicazione dell'inverter (cont.)

situazioni pericolose o danneggi in alcun modo le apparecchiature coinvolte nell'applicazione.

ATTENZIONE

Verificare che il carico non diventi rigenerativo a causa del processo. Un motore a ruota libera può generare tensione che viene rinviata all'apparecchiatura su cui si sta lavorando. Attuare tutte le misure necessarie per garantire che la rigenerazione del motore nell'inverter non si verifichi mentre l'apparecchiatura è sottoposta a interventi.

Test di sicurezza

Le informazioni contenute in questa sezione del capitolo relativo alla messa in servizio devono essere seguite per garantire che la procedura avvenga in un ambiente sicuro per tutti coloro che sono coinvolti nelle operazioni. Ogni punto compreso in questa sezione deve essere attuato e completato prima di procedere con la messa in servizio dell'inverter. Accertarsi che la messa in servizio del gruppo inverter sia eseguita in conformità con gli standard di sicurezza locali.

ATTENZIONE

Intervenire su apparecchiature di controllo industriali sotto tensione può essere pericoloso. Gravi lesioni o decesso possono essere causati da scossa elettrica, ustioni o attuazione non intenzionale dell'apparecchiatura di controllo. Tensioni pericolose possono essere presenti nell'armadio anche se l'interruttore automatico è in posizione off. Si consiglia pertanto di scollegare o bloccare l'apparecchiatura di controllo dalle sorgenti di alimentazione e assicurarsi che l'energia accumulata nei condensatori si sia scaricata. Qualora sia necessario lavorare nei pressi di apparecchiature eccitate, è necessario attenersi alle pratiche di sicurezza previste dalla norma NFTA 70E, relativa alla sicurezza elettrica sul posto di lavoro.

ATTENZIONE

Prima di compiere qualsiasi azione, verificare che il sistema sia stato bloccato e testato per verificare l'assenza di potenziale.

Lockout/tagout

Prima di aprire le porte degli armadi del gruppo inverter, occorre eseguire le opportune procedure di lockout/tagout per accertarsi che l'ambiente di lavoro sia sicuro. Inoltre, le apparecchiature devono essere testate per verificarne il potenziale prima di intervenire sull'apparecchiatura. Sebbene l'ingresso all'inverter possa essere aperto, è comunque possibile che sia presente tensione.

ATTENZIONE

Sono presenti condensatori carichi e alimentati nel circuito. Prima di toccare qualsiasi cosa, accertarsi che l'inverter sia isolato dalla media tensione e attendere cinque minuti perché i condensatori si scarichino. Verificare l'eventuale presenza di tensione nel circuito prima di intervenire sull'apparecchiatura. La mancata osservanza di questa indicazione può provocare gravi lesioni o decesso.

ATTENZIONE

Assicurarsi che il motore non stia ruotando a causa di un carico indotto. Un motore in rotazione può generare una tensione elevata all'interno dei condensatori di filtro del motore dell'inverter, che può essere causa di gravi lesioni o decesso.

Fare riferimento alle norme di sicurezza locali per le procedure dettagliate di isolamento in sicurezza dell'apparecchiatura da rischi.

La porta degli armadi a media tensione può essere aperta solo una volta completate correttamente le operazioni di lockout/tagout.

Fusibili del trasformatore riduttore

I trasformatori sono usati nell'inverter per ridurre la tensione da media a bassa. Con tutte le sorgenti di alimentazione rimosse dall'inverter (media tensione e alimentazioni del controllo) rimuovere i fusibili del trasformatore riduttore dai portafusibili e posizionarli in un luogo sicuro all'esterno dell'armadio dell'inverter. La rimozione dei fusibili dell'alimentazione del controllo evita che una sorgente separata di alimentazione del controllo passi alla media tensione in caso di malfunzionamento degli interblocchi di sicurezza.

Fusibili e relè di protezione motore

Mentre si fa riferimento agli schemi elettrici, individuare tutti i fusibili e i relè di protezione motore all'interno del gruppo inverter. Verificare che tutti i fusibili e i relè di protezione motore installati corrispondano a quanto indicato da Rockwell Automation. Le impostazioni di fusibili e relè di protezione motore sono identificate da adesivi situati sulla struttura dell'armadio, molto vicini al fusibile o al relè. Accertarsi che tali impostazioni corrispondano al valore nominale indicato nell'adesivo.

Fusibili sostitutivi vengono spediti insieme all'inverter, nel caso in cui un fusibile si apra durante la messa in servizio.

Controllo dell'installazione

Prima di iniziare la messa in servizio del gruppo inverter, si consiglia di controllare ancora una volta l'installazione dell'apparecchiatura. Identificare eventuali errori nell'installazione del gruppo inverter prima di procedere alla messa in servizio piuttosto che mentre questa è già in corso riduce notevolmente la quantità di tempo necessaria per completarne l'esecuzione.

Ispezione per la ricerca di danni dovuti alla spedizione

Prima di continuare con la verifica dell'installazione dell'apparecchiatura, aprire gli armadi di tutte le apparecchiature fornite da Rockwell Automation e ispezionare ciascun componente installato per cercare eventuali segni di danni. Eventuali reclami devono essere inoltrati al Medium Voltage Business non appena il danno è stato identificato, in modo che i componenti danneggiati possano essere sostituiti nel minor tempo possibile.

Ispezione degli armadi per verificare la presenza di frammenti

Una volta completati i controlli di sicurezza e dopo aver verificato che il gruppo inverter è stato correttamente isolato, ispezionare tutti gli armadi per verificare l'eventuale presenza di materiale estraneo dimenticato dopo l'installazione. Accertarsi che nessun attrezzo, viteria o frammento di cavo sia stato lasciato nell'inverter. Si noti che alcuni componenti elettrici usati nell'inverter creano campi magnetici che possono attirare trucioli di metallo dimenticati qualora sia stato necessario forare o tagliare metalli durante il processo di installazione. Accertarsi che tutti i trucioli di metallo siano stati rimossi dagli armadi e fare attenzione a non farne entrare all'interno degli armadi nel caso in cui sia necessario forare o tagliare.

Barriere protettive

In spazi ridotti, è comune che gli elettricisti responsabili dell'installazione rimuovano le barriere protettive per avere più spazio a disposizione all'interno degli armadi. Accertarsi che tutte le barriere protettive rimosse durante l'installazione siano state nuovamente montate. In caso contrario, è possibile che si verifichino danni alle apparecchiature o lesioni personali.

Messa a terra dei componenti

Verificare che l'inverter e tutte le apparecchiature associate abbiano un cablaggio di messa a terra dell'alimentazione del sistema istallato e che i cavi siano terminati a entrambe le estremità. Le messe a terra degli schermi dei cavi di alimentazione devono essere terminate solo all'estremità dell'inverter. Accertarsi che tutta la viteria di messa a terra sia stata serrata alla coppia corretta (vedere l'Appendice B "Requisiti di coppia"). Tutti i componenti del gruppo inverter (inverter, interruttori, motori, trasformatori e reattanze) devono essere collegati a terra alla maglia di terra dell'impianto.

Per gli inverter forniti di trasformatori di isolamento, è importante lasciare il secondario del trasformatore di isolamento flottante, in modo che il gruppo inverter possa essere riferito alla massa del sistema dal trasformatore di distribuzione a monte. In caso contrario il funzionamento dell'inverter potrebbe essere inaffidabile.

Informazioni sui kit di giunzione

Il gruppo inverter potrebbe essere stato spedito suddiviso in più sezioni. Verificare che i kit di giunzione bus forniti siano stati installati e serrati alla coppia adeguata nei punti separati per la spedizione.

Cablaggio di alimentazione

Tutto il cablaggio di controllo e di alimentazione del cliente necessario per l'installazione del gruppo inverter è identificato sugli schemi elettrici da una linea tratteggiata (vedere lo schema elettrico nelle Note generali per ulteriori informazioni).

ATTENZIONE

Il cablaggio di alimentazione deve essere installato in conformità con le norme e le regole locali. Le informazioni contenute nella presente sezione sono da usarsi solo come riferimento e non intendono sostituire le pratiche descritte nelle norme elettriche.

Seguire il cablaggio dell'alimentazione da punto a punto di terminazione. Esaminare il cavo e il suo instradamento per individuare eventuali danni meccanici, raggi di curvatura eccessivi e fonti di disturbo indotto o calore. Accertarsi che il cablaggio di alimentazione sia sufficientemente rinforzato in modo da contenere il cablaggio in caso di guasto verso terra.

Verificare che tutti i cavi siano terminati a entrambe le estremità e sufficientemente serrati (vedere l'Appendice B "Requisiti di coppia").

Verificare che il cavo installato sia conforme al valore nominale di alimentazione consigliato negli schemi elettrici e nella sezione relativa all'installazione del presente manuale. Assicurarsi che le terminazioni dei cavi siano dotate di coni antisollecitazioni, se necessari.

Verificare che i cavi di alimentazione del cliente siano stati sottoposti a test rigidità dielettrica o megger e che abbiano un valore di isolamento sufficiente.

Cablaggio di controllo

Identificare tutto il cablaggio di controllo richiesto dal cliente, specificato sullo schema elettrico e posizionato all'interno dei morsetti dell'inverter. Esaminarlo per verificare che l'isolamento del cavo non sia stato serrato nel morsetto. Verificare che tutte le connessioni abbiano la continuità corretta.

Accertarsi che i ponticelli installati in fabbrica e contrassegnati con la nota "rimuovere se è installata attrezzatura remota" siano stati rimossi.

Ispezionare l'instradamento del cablaggio di controllo per accertarsi che il cablaggio di controllo in CC e in CA siano separati l'uno dall'altro. Instradarli insieme nello stesso fascio, canalina o condotto può provocare la generazione di disturbi non desiderati nel controllo dell'inverter. Nella canalina posizionata in alto, sulla parte anteriore dell'inverter, accertarsi che i cavi del controllo in CA, controllo in CC e in fibra ottica siano isolati gli uni dagli altri tramite i divisori forniti.

Ispezionare alla ricerca di eventuali elementi di controllo aggiuntivi non indicati nello schema elettrico. Determinarne lo scopo, contrassegnare le modifiche nello schema elettrico e inviare le stampe alla fabbrica come riferimento futuro.

Eseguire un test di strappo su tutti i cavi di controllo per accertarsi che siano correttamente fissati e controllare tutte le spine e i connettori per verificare che siano correttamente alloggiati nel rispettivo zoccolo.

ATTENZIONE

Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente tra il cablaggio di controllo che collega all'armadio di controllo e i componenti a media tensione. Verificare che la chiusura dello sportello della sezione a bassa tensione non sposti i cavi a bassa tensione nella sezione del cablaggio a media tensione.

Raccordi per il raffreddamento a liquido

Per gli inverter con scambiatore di calore liquido-aria, sarà necessario collegare i tubi esterni dallo scambiatore di calore alla raccorderia dei tubi in ingresso e in uscita dietro la sezione di raffreddamento. I materiali consentiti sono riportati a pagina 2-60.

La Figura 2.17 mostra la sezione trasversale del raccordo interno; il raccordo esterno dovrà avere la stessa sezione. Tra i due elementi del punto di raccordo deve essere posta una guarnizione e i 4 bulloni di raccordo devono essere stretti a sufficienza per evitare perdite senza danneggiare la raccorderia in plastica. Fare riferimento all'Appendice B per i valori di coppia.

La vista posteriore dell'armadio di raffreddamento nella Figura 2.16 mostra la posizione dell'ingresso e dell'uscita del sistema di raffreddamento dell'inverter. È molto importante collegare l'uscita dell'inverter all'ingresso dello scambiatore di calore e l'uscita dello scambiatore di calore all'ingresso dell'inverter. Se si invertono questi collegamenti, l'efficienza dello scambiatore di calore risulterà ridotta.

Per gli inverter con scambiatore di calore liquido-liquido, sarà necessario collegare i tubi esterni dallo scambiatore di calore alla raccorderia dei tubi in ingresso e in uscita nello scambiatore di calore interno nell'armadio di raffreddamento.

La Figura 2.19 mostra la sezione trasversale dei raccordi interni; il raccordo esterno dovrà essere compatibile con un connettore femmina NPT da 1,00 pollice. Lo schema indica chiaramente che il raccordo S1 è l'ingresso e il raccordo S2 è l'uscita.

Fare riferimento alle pagine da 4-56 a 4-52 per la messa in servizio del sistema di raffreddamento dell'inverter.

Dati di servizio

Questa sezione del capitolo sulla messa in servizio è stata inserita nel presente manuale in modo che tutti i dati riportati sulle targhette dati del sistema e i setpoint variabili possano essere rilevati dopo la messa in servizio.

Perché sono necessarie queste informazioni

Quando un inverter in media tensione PowerFlex Frame “C” viene messo in servizio, l’avviamento talvolta avviene in un ambiente diverso da quello reale. Normalmente non viene effettuato un processo reale e non vi è carico, o almeno non un pieno carico. Questo significa che la situazione applicativa non è realistica e quindi non è il momento ideale per stabilire le linee base dei parametri di configurazione dell’inverter. Al termine della messa in servizio, l’inverter è a piena capacità e si verificano condizioni di carico reali. I parametri come la regolazione della velocità possono iniziare a deviare e l’inverter non si comporta come progettato per soddisfare i requisiti di processo.

È importante che le informazioni richieste nella pagine seguenti siano fornite in modo dettagliato e accurato e che, non appena compilate, le seguenti schede dati siano inoltrate al cliente e alla fabbrica. Saranno infatti necessarie per apportare modifiche al gruppo inverter all’inizio della produzione.

È comune che il programma dell’inverter venga modificato nel periodo di circa due mesi che segue alla messa in servizio dell’inverter. Questo viene fatto per garantire che le funzioni di regolazione della velocità, la direzione, l’avviamento e l’arresto siano tutte eseguite con precisione.

Oltre che per modificare il sistema, la fabbrica userà le schede dati come indicazione che il sistema è in funzione. La data della messa in servizio riportata sulle schede dati indica alla fabbrica il giorno in cui il sistema è stato avviato e stabilisce l’inizio della garanzia sul prodotto.

Nell’improbabile evento che il sistema non funzioni come previsto, le schede dati consentono di elaborare l’andamento delle prestazioni rispetto ad applicazioni e topologie simili. Qualora si renda necessario segnalare il prodotto o ritirarlo, le schede dati saranno utilizzate per capire se il cliente rientra nella definizione che dà diritto a un aggiornamento.

Le schede dati saranno archiviate presso la fabbrica per riferimento futuro.

Informazioni cliente

AZIENDA			
INDIRIZZO			
CITTÀ	PROVINCIA/STATO	CODICE POSTALE	
CONTATTI PER L'ASSISTENZA			
TELEFONO	FAX	E-MAIL	
APPLICAZIONE		N° DI SERIE	
N° ID ETICHETTA INVERTER			
TECNICO ADDETTO ALLA MESSA IN SERVIZIO		DATA DELLA MESSA IN SERVIZIO	

Targhetta dati dell'inverter

N° CATALOGO	**DIAGRAMMA SCHEMATICO**

Controllo	
VOLT MAX	Hz

Potenza				
SERIE UNITÀ	Hz	BIL (kV)	CORRENTE (Amp)	TIPO DI RADDRIZZATORE

VOLT MAX	MVA	NEMA TYPE	FATTORE DI SERVIZIO

Condensatori filtro motore		
PRODUTTORE	N° MODELLO	CONFIGURAZIONE: STELLA ❑
VOLT	Hz	KVAR

Condensatori filtro di linea (solo raddrizzatore a modulazione di ampiezza degli impulsi)		
PRODUTTORE	N° MODELLO	CONFIGURAZIONE: STELLA ❑
VOLT	Hz	KVAR

Bus CC		
PRODUTTORE	N° DI SERIE	MODELLO

CORRENTE (Amp)	INDUTTANZA	CLASSE DI ISOLAMENTO	AUMENTO TEMP.

Reattanza in ingresso			
CONFIGURAZIONE: REATTANZA DI LINEA ❑ TRASFORMATORE DI ISOLAMENTO ❑	PRODUTTORE	N° MODELLO	N° DI SERIE
TENSIONE PRIMARIO: SECONDARIO:	KVA/CORRENTE	AUMENTO TEMP.	IMPEDENZA

Scambiatore di calore			
PRODUTTORE	N° MODELLO	TIPO	❑ Liquido-liquido ❑ Liquido-aria
VOLT		Corrente	

Targhetta dati motore

Motore		
TIPO DI MOTORE:		
INDUZIONE ❑	**SINCRONO** ❑	
PRODUTTORE	**N° MODELLO**	**N° DI SERIE**
HP/kW	**VOLT**	**CORRENTE**
kVA	**FATTORE DI POTENZA**	**CICLI**
GIRI AL MINUTO	**FATTORE DI SERVIZIO**	**RENDIMENTO**
CODICE	**TIPO**	**TELAIO**
ECCITAZIONE (solo sincrono)		**TIPO DI ECCITAZIONE**
VOLT:	**CORRENTE:**	
NEMA TYPE	**TIPO RTD:**	
	CUSCINETTO	**STATORE**

Targhetta dati dinamo tachimetrica/encoder

Feedback velocità		
DINAMO TACHIMETRICA ❑	ENCODER POSIZIONE ❑	FEEDBACK STATORE (NESSUNO) ❑
PRODUTTORE	N° MODELLO	N° DI SERIE
PPR	RAPPORTO RIDUTTORE	

Informazioni varie

Motore soffiante di raffreddamento ausiliario (se presente)		
HP/KW:	VOLT:	FASE:
FLC:	GIRI AL MINUTO:	S.F.:
PRODUTTORE:	MODELLO:	DIMENSIONE TELAIO:
Sorgenti di alimentazione del controllo dell'inverter		
UPS:	NUMERO PANNELLO DI ILLUMINAZIONE:	ALTRO: (SPECIFICARE)
Condizioni ambientali		
ARIA CONDIZIONATA ❑	VENTILAZIONE FORZATA ❑	ALTRO: (SPECIFICARE)
Altre informazioni pertinenti		

CIRCUITI DELL'INVERTER				
SIGLA	**CODICE PRODOTTO**	**VERSIONE HARDWARE**	**VERSIONE SOFTWARE**	
DCB L	80190-239-			
DCB M	80190-239-			
FIO L (A,B,C)	80190-099-		---	
FIO M (A,B,C)	80190-099-		---	
SCB L	80190-279-		---	
SCB M	80190-279-		---	
CIB	80190-319-			
XIO ❷	80190-299-		---	
VSB L 1	81000-199-		---	
VSB L 2	81000-199-		---	
VSB M 1	81000-199-		---	
Interfaccia operatore	2711-KSASL11		**Firmware PV ❶**	**Software PV ❶**
TFB L	80190-639-		---	
TFB M	80190-639-		---	
SCR SPGDB ❷	80190-219-		---	
IDGPS L (1-3)	80026-044-		---	
IDGPS M (1-3)	80026-044-		---	
PS1 (A-F) ❷ [Convertitore CA/CC]	80026-172-		---	
PS2 [Convertitore CC/CC]	80026-173-		---	
PS4 [Alimentatore 24 V CC]	80026-096-		---	
CPT	80022-069-		---	
UPS			---	
STAMPANTE			---	

❶ Il **firmware PV** si trova su un adesivo situato sul retro dell'unità, il **software PV** è indicato nello schermo principale.
❷ L'inverter può disporre di più circuiti.

CIRCUITI DI CONTROLLO DELL'INVERTER DI RICAMBIO				
SIGLA	**CODICE PRODOTTO**	**VERSIONE HARDWARE**	**VERSIONE SOFTWARE**	
DCB L	80190-239-			
DCB M	80190-239-			
FIO L o M	80190-099-		**---**	
SCB L	80190-379-		**---**	
SCB M	80190-379-		**---**	
CIB	80190-319-			
XIO ❷	80190-299-		**---**	
VSB L o M	81000-199-		**---**	
Interfaccia operatore	2711-KSASL11-		**Firmware PV ❶**	**Software PV ❶**
TFB L o M	80190-639-		**---**	
SCR SPGDB ❷	80190-219-		**---**	
IDGPS L o M	80026-044-		**---**	
SGCT		**--**	**---**	
SCR		**--**	**---**	
PS1❷ [Convertitore CA/CC]	80026-172-		**---**	
PS2 [Convertitore CC/CC]	80026-173-		**---**	
PS4 [Alimentatore 24 V CC]	80026-096-		**---**	

❶ Il **firmware PV** si trova su un adesivo situato sul retro dell'unità, il **software PV** è indicato nello schermo principale.
❷ L'inverter può disporre di più circuiti.

Test con alimentazione del controllo scollegata

I controlli elencati in questa sezione del capitolo devono essere eseguiti prima di applicare l'alimentazione del controllo all'inverter. Si consiglia di completare tali controlli nella sequenza con la quale sono presentati in questo capitolo.

Interblocco

Quando viene acquistata l'opzione del contattore in ingresso, è fornito un interblocco a chiave per impedire l'accesso ai vani a media tensione dell'inverter a meno che l'interruttore di isolamento degli ingressi sia bloccato in posizione d'apertura.

Nei casi in cui il dispositivo di commutazione di ingresso sia fornito da terzi, Rockwell Automation fornisce un interblocco a chiave nel vano media tensione dell'inverter e un interblocco corrispondente da installare, da terzi, sul dispositivo a monte. L'interblocco deve essere montato in modo tale da garantire che l'alimentazione all'inverter sia scollegata e l'inverter sia elettricamente isolato ogni volta che la chiave è libera.

Sebbene gli interblocchi a chiave forniti con tutte le apparecchiature a media tensione siano allineati in fabbrica, spesso si spostano durante il trasporto e risultano non allineati quando l'armadio viene posato su un pavimento non piano. Le seguenti istruzioni aiutano i tecnici che operano sul campo ad allineare in modo rapido e preciso l'interblocco a chiave con chiavistello e la relativa contropiastra.

ATTENZIONE

Intervenire su apparecchiature di controllo industriali sotto tensione può essere pericoloso. Gravi lesioni o decesso possono essere causati da scossa elettrica, ustioni o attuazione non intenzionale dell'apparecchiatura di controllo. Tensioni pericolose possono essere presenti nell'armadio anche se l'interruttore automatico è in posizione off. Si consiglia pertanto di scollegare o bloccare l'apparecchiatura di controllo dalle sorgenti di alimentazione e assicurarsi che l'energia accumulata nei condensatori si sia scaricata. Qualora sia necessario lavorare nei pressi di apparecchiature eccitate, è necessario attenersi alle pratiche di sicurezza previste dalla norma NFTA 70E, relativa alla sicurezza elettrica sul posto di lavoro.

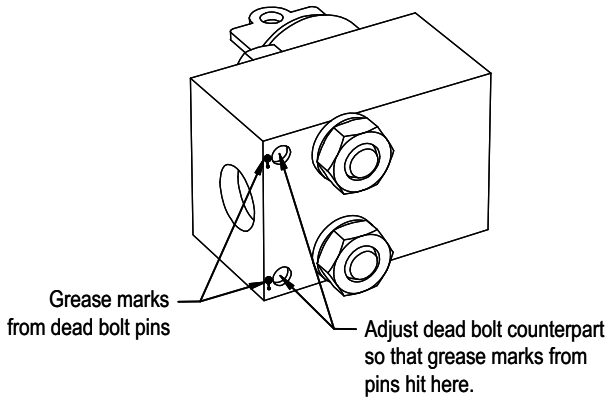


Figura 4.1 – Gruppo con chiavistello montato su una porta

1. Bloccare e isolare l'inverter dalla media tensione. Verificare con un rilevatore di tensione che non sia presente media tensione.

2. Verificare che l'interblocco a chiave sia correttamente allineato serrando saldamente le porte della sezione a media tensione dell'armadio e rimuovendo la chiave dalla serratura. La chiave dovrebbe ruotare facilmente, senza che occorra applicare alcuna forza. In caso contrario, l'allineamento del catenaccio deve essere regolato.

3. Aprire le porte dell'armadio e ispezionare il gruppo della chiave. Applicare grasso ad alta visibilità sui pin della contropiastra del chiavistello. La fabbrica consiglia di usare sigillante giallo, tuttavia, se non disponibile, andrà bene qualsiasi tipo di grasso (vedere Figura 4.1)

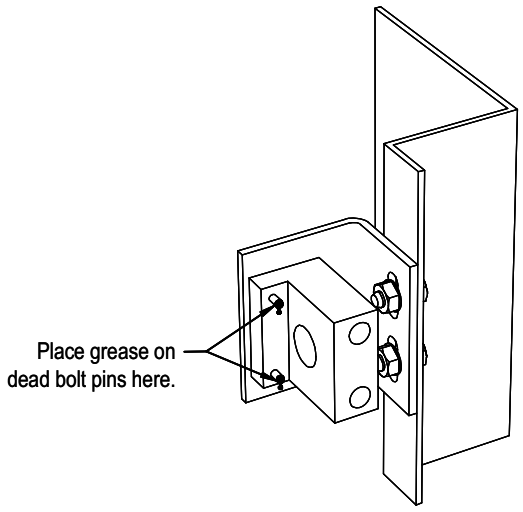


Figura 4.2 – Contropiastra del chiavistello montata sull'armadio

4. Serrare le porte dell'armadio in modo che i pin sulla contropiastra del chiavistello siano in contatto con il gruppo del chiavistello. In questo modo si lasceranno due segni di sigillante o grasso sul gruppo nel punto in cui i pin sono entrati in contatto (Figura 4.1 – Gruppo chiavistello).

5. Allentare leggermente i bulloni di regolazione sulla contropiastra e compiere i movimenti necessari sulla contropiastra per garantire che i pin siano allineati con le piastre sul gruppo chiavistello. Poiché il movimento della contropiastra richiesto è stimato, potrebbero essere necessari alcuni tentativi prima di allineare correttamente il gruppo.

6. Pulire il sigillante/grasso dall'interblocco a chiave una volta terminato l'allineamento della contropiastra.

Una volta correttamente allineata, la chiave dovrebbe girare liberamente quando la porta dell'armadio è completamente serrata e imbullonata. Se la chiave non funziona quando la porta è serrata, occorrerà regolare la profondità della contropiastra. Questo può essere fatto aggiungendo degli spessori sulla piastra dove è montata la contropiastra.

Controlli di resistenza

Prima di applicare l'alimentazione del controllo all'inverter, occorre misurare la resistenza del semiconduttore e del circuito snubber. In questo modo si garantisce che la sezione del convertitore non abbia subito alcun danno durante il trasporto. Le istruzioni elencate di seguito illustrano come testare i seguenti componenti:

- inverter o ponte raddrizzatore a modulazione di ampiezza degli impulsi
  - test di resistenza da anodo a catodo (resistore di bilanciamento e SGCT)
  - test di resistenza dello snubber (resistore snubber)
  - test di capacità dello snubber (condensatore snubber).
- ponte raddrizzatore SCR
  - test di resistenza da anodo a catodo (resistore di bilanciamento e SCR)
  - test di resistenza da gate a catodo (SCR)
  - test di resistenza dello snubber (resistore snubber)
  - test di capacità dello snubber (condensatore snubber).

ATTENZIONE

Prima di compiere qualsiasi azione, verificare che il sistema sia stato bloccato e testato per verificare l'assenza di tensione.

Test SGCT

Le istruzioni seguenti illustrano la procedura da seguire per i controlli dei semiconduttori SGCT e di tutti i componenti snubber. Nella tabella sottostante sono riportati i valori previsti di resistenza e capacità dei circuiti snubber SGCT.

Tabella 4.A – Valori di resistenza e capacità del circuito snubber SGCT

	Valore nominale dell'inverter	Resistenza di bilanciamento	Resistenza snubber	Capacità snubber
Inverter	3300 ... 6600 V	80 kΩ	7,5 Ω	0,5 µf
Raddrizzatore AFE	3300 ... 6600 V	80 kΩ	6,0 Ω	0,5 µf

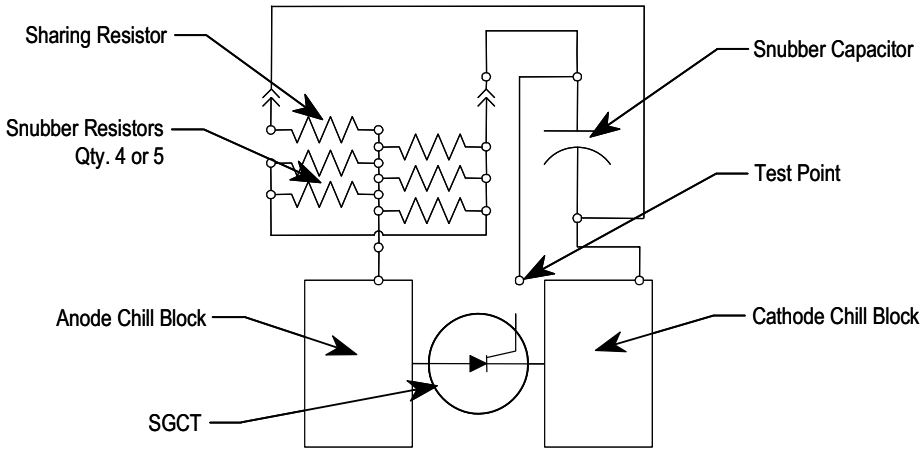


Figura 4.3 – Connessioni del circuito snubber SGCT

Misura della resistenza SGCT	**Resistenza misurata**	
	Inverter	**Raddrizzatore (solo a modulazione di ampiezza degli impulsi)**
Resistenza anodo-catodo SGCT (da modulo di raffreddamento a modulo di raffreddamento)	_____ – _____ kΩ (minima) (massima)	_____ – _____ kΩ (minima) (massima)
Resistenza snubber (punto di test – modulo di raffreddamento sopra)	_____ – _____ Ω (minima) (massima)	_____ – _____ Ω (minima) (massima)
Capacità snubber (punto di test – modulo di raffreddamento a destra)	_____ – _____ µF (minima) (massima)	_____ – _____ µF (minima) (massima)

Se un dispositivo o un componente snubber risulta danneggiato, deve essere sostituito seguendo le procedure dettagliate illustrate al capitolo 6, Definizione e manutenzione componenti.

Resistenza da anodo a catodo SGCT

Eseguire un test di resistenza da anodo a catodo consente non solo di verificare l'integrità dell'SGCT ma anche quella del resistore di bilanciamento. Una misura della resistenza del dispositivo anomala indica la presenza di un dispositivo in corto circuito o di un resistore di bilanciamento danneggiato.

Usando un ohmmetro, misurare la resistenza da anodo a catodo di ogni SGCT, cercando valori di resistenza simili in ciascun dispositivo. È possibile accedere agevolmente dall'anodo al catodo passando da modulo di raffreddamento a modulo di raffreddamento, come illustrato nello schema qui sotto:

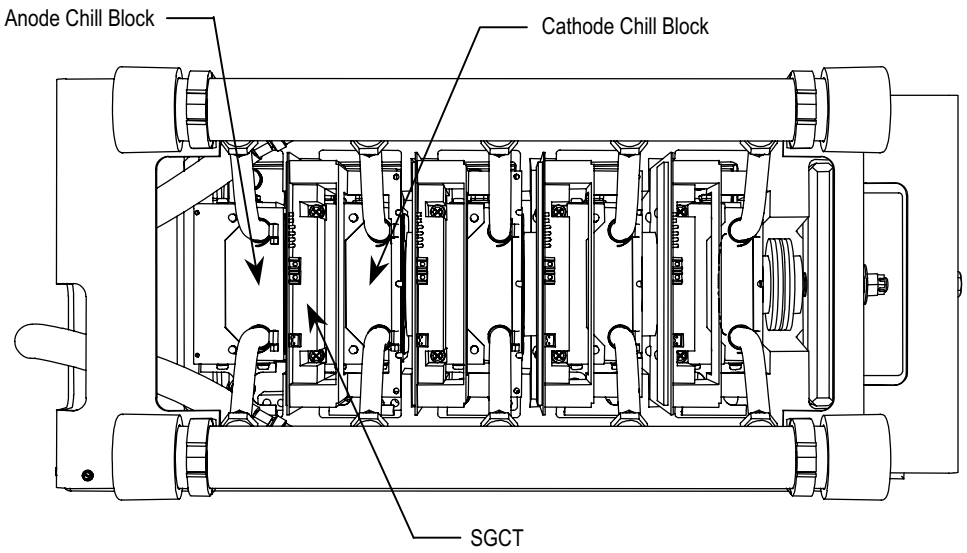


Figura 4.4 – Punti di test della resistenza da anodo a catodo

Quando non è in conduzione, un SGCT è un circuito aperto. Un valore di resistenza corretto dovrebbe esser vicino a quello del resistore di bilanciamento, tuttavia, viste le resistenze parallele nella scheda di accensione, il valore potrebbe essere leggermente inferiore.

Esempio: la resistenza da anodo a catodo di un dispositivo da 1500 Amp può essere 57 kΩ anche se il resistore di bilanciamento ha resistenza pari a 80 kΩ.

Un errore dell'SGCT può essere rilevato misurando un valore di resistenza più basso del previsto. Un dispositivo del convertitore può avere 15 kΩ come valore, mentre il resto dei dispositivi del convertitore hanno resistenza vicina a 60 kΩ. Questa situazione indica un dispositivo parzialmente cortocircuitato. Un dispositivo completamente cortocircuitato darebbe un valore vicino a 0 Ω ed è facilmente identificabile. Se l'SGCT è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il gruppo SGCT.

I danni al resistore di bilanciamento sono facilmente rilevabili se l'SGCT viene sostituito e la resistenza da anodo a catodo rimane anomala. Se il resistore è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il gruppo snubber/resistore di bilanciamento.

Resistenza snubber (dispositivo SGCT)

Non è necessario accedere al resistore snubber per testarne la resistenza. Il punto di test del circuito snubber si trova nel PowerCage sotto i moduli di raffreddamento. Per ogni dispositivo, c'è un punto di test. Per verificare la resistenza, misurarne il valore tra il punto di test e il modulo di raffreddamento direttamente sopra il punto di test.

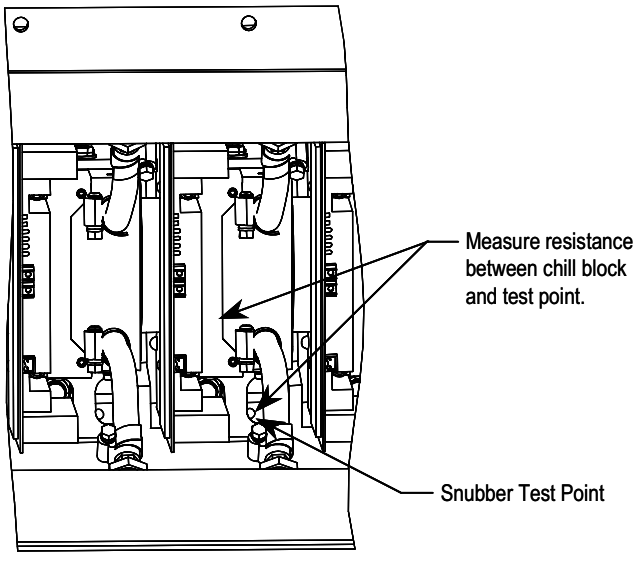


Figura 4.5 – Test sul resistore snubber

Fare riferimento alla Tabella 4.A per determinare il valore della resistenza snubber adatto all'SGCT utilizzato nel raddrizzatore PWM o nell'inverter.

Se il resistore è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il gruppo snubber.

Capacità snubber (dispositivo SGCT)

Impostare il multimetro passando dalla modalità di rilevamento resistenza al rilevamento capacità. Procedere al test del condensatore snubber misurando dal punto di test al modulo di raffreddamento adiacente a destra.

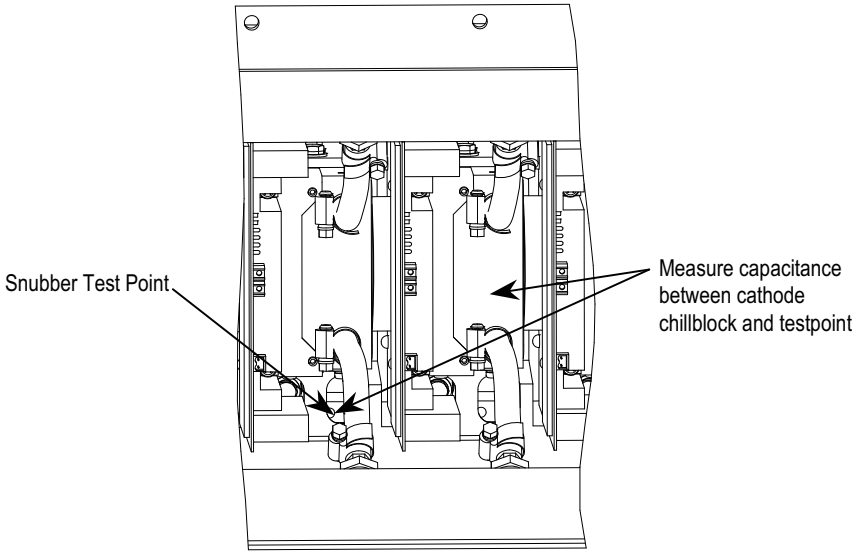


Figura 4.6 – Test sul condensatore snubber

La capacità misurata è influenzata dal condensatore snubber e dall'altra capacità presente nel circuito, compresa quella proveniente dal circuito del driver gate. Ciò che interessa rilevare è un valore costante in tutti i dispositivi.

Se il condensatore è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il condensatore snubber.

Test SCR

I seguenti passaggi illustrano come eseguire i controlli sui semiconduttori SCR e tutti i componenti snubber associati. La tabella sottostante è una guida di riferimento rapida contenente i valori di resistenza e capacità previsti oltre ad un semplice diagramma schematico.

Tabella 4.B – Valori di resistenza e capacità del circuito snubber SCR

Valore nominale dell'inverter	Resistenza di bilanciamento	Resistenza snubber	Capacità snubber
3300 ... 6600 V	80 kΩ	90 Ω	0,5 µf

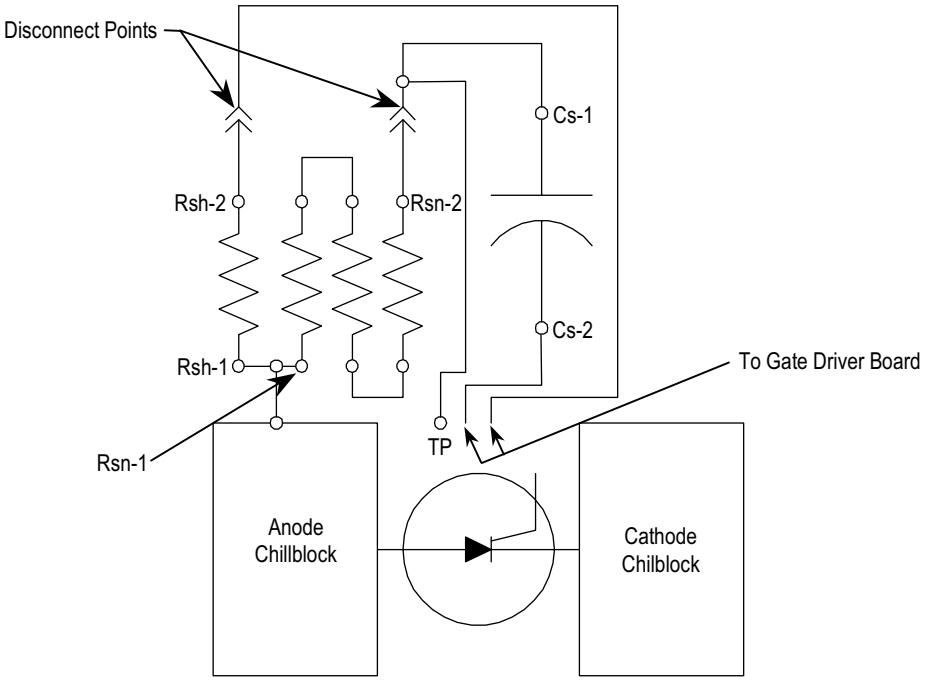


Figura 4.7 – Connessioni del circuito snubber SCR

Se un dispositivo o componente snubber è danneggiato, seguire la procedura di sostituzione dettagliata fornita al capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti.

Misura della resistenza SCR	Resistenza misurata
Resistenza anodo-catodo tiristore (da modulo di raffreddamento a modulo di raffreddamento)	_____ (minima) – _____ (massima) kΩ
Resistenza gate – catodo SCR (su connettore Phoenix SCR)	_____ (minima) – _____ (massima) Ω
Resistenza snubber (punto di test – modulo di raffreddamento a sinistra)	_____ (minima) – _____ (massima) Ω
Capacità snubber (punto di test – filo bianco dal connettore Phoenix snubber a destra)	_____ (minima) – _____ (massima) µF
Resistenza di bilanciamento (filo rosso dal connettore Phoenix snubber – modulo di raffreddamento a sinistra)	_____ (minima) – _____ (massima) kΩ

Resistenza da anodo a catodo SCR

Eseguire un test di resistenza da anodo a catodo consente di verificare l'integrità dell'SCR. A differenza dell'SGCT, l'SCR usa il circuito snubber per alimentare i circuiti di pilotaggio del gate autoalimentati. La misura della resistenza rilevata su ciascun tiristore deve essere costante. Un valore non costante può indicare un danno al resistore di bilanciamento, al circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma o al tiristore.

Usando un ohmmetro, misurare la resistenza da anodo a catodo di ogni SCR nel ponte raddrizzatore, cercando valori di resistenza simili in ciascun dispositivo. È possibile accedere agevolmente dall'anodo al catodo passando da modulo di raffreddamento a modulo di raffreddamento, come illustrato nello schema qui sotto:

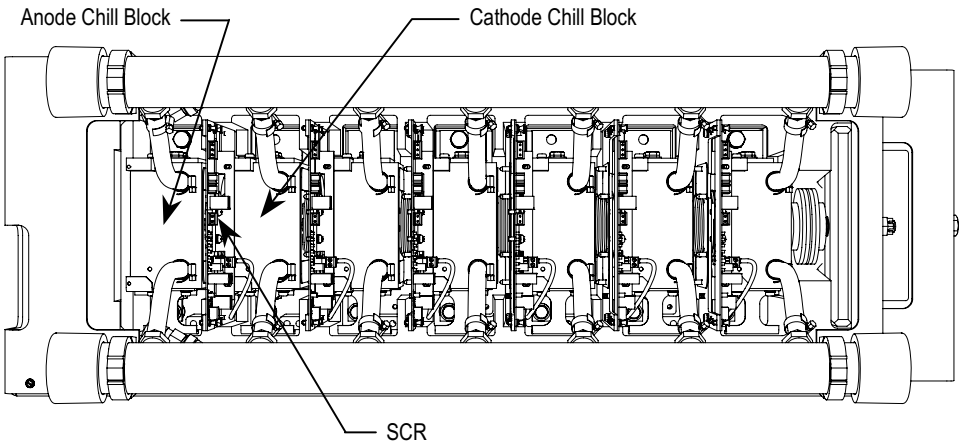


Figura 4.8 – Test da anodo a catodo

Un tiristore e un circuito funzionanti dovrebbero dare come lettura un valore compreso tra 22 kΩ e 24 kΩ.

Un tiristore che non supera il test di resistenza da anodo a catodo normalmente produce una resistenza di valore pari a 0 per un dispositivo in corto circuito o ∞ Ω per un dispositivo aperto. A differenza dell'SGCT, è molto inusuale che un SCR presenti un dispositivo parzialmente cortocircuitato. Se l'SCR è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il gruppo dell'SCR.

Test della resistenza di bilanciamento SCR

Per testare il resistore di bilanciamento di un modulo SCR, scollegare il connettore a 2 poli del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma denominati SHARING e SNUBBER sul circuito. Il filo rosso del connettore è il resistore di bilanciamento. Misurare la resistenza tra il filo rosso del connettore e il modulo di raffreddamento a sinistra. Un valore pari a 80 k-ohm indica un resistore in buono stato.

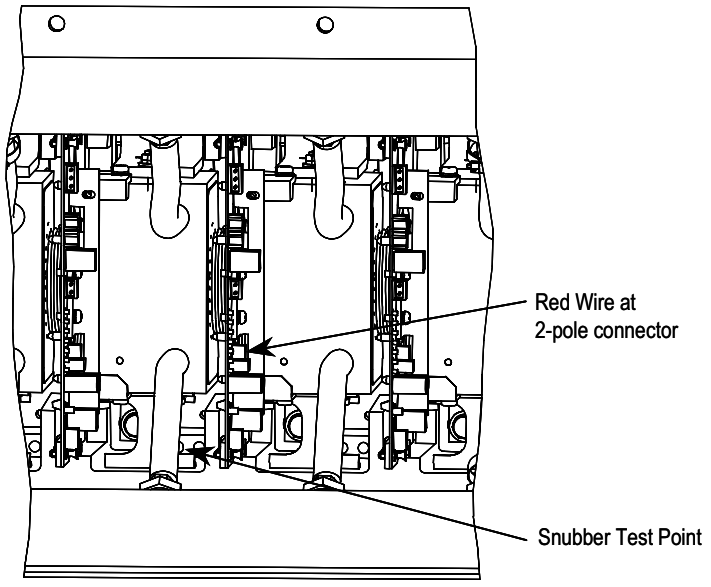


Figura 4.9 – Test della resistenza di bilanciamento SCR

Resistenza da gate a catodo

Un test che può essere eseguito sugli SCR e che non è invece possibile condurre sugli SGCT è il test di resistenza da gate a catodo. Questo tipo di test consente di individuare i danni a un SCR rivelando una connessione da gate a catodo interrotta o cortocircuitata. Per eseguire il test tra gate e catodo di un SCR, scollegare i conduttori del gate SCR dal circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma e misurare la resistenza da gate a catodo sul connettore Phoenix della scheda di accensione SCR, come illustrato di seguito.

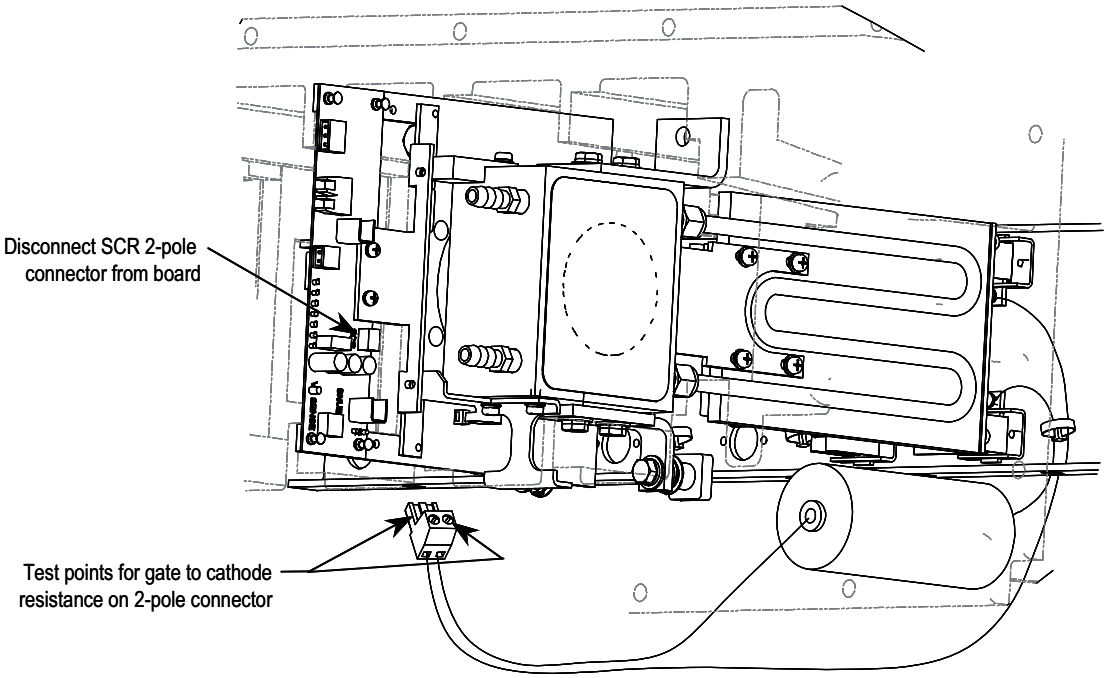


Figura 4.10 – Test da gate a catodo SCR

Il valore della resistenza dal gate al catodo deve essere compreso tra 10 Ω e 20 Ω. Un valore vicino a 0 Ω indica la presenza di un corto circuito interno all'SCR. Un valore estremamente elevato indica che la connessione del gate al dispositivo si è rotta.

Se un test da gate a catodo rivela un SCR danneggiato, seguire la procedura di sostituzione dettagliata fornita al capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti.

Resistenza snubber (dispositivo SCR)

Non è necessario accedere al resistore snubber per testarne la resistenza. Il punto di test del circuito snubber si trova nel PowerCage sotto i moduli di raffreddamento. Per ogni dispositivo, c'è un punto di test. Per verificare la resistenza, misurarne il valore tra il punto di test e il modulo di raffreddamento posizionato sopra.

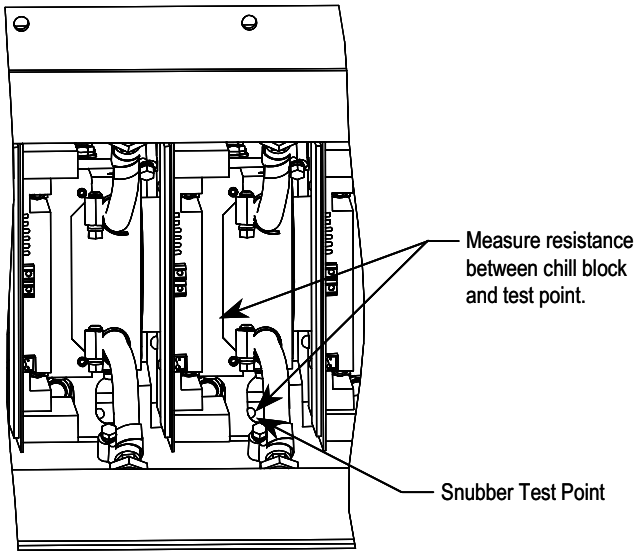


Figura 4.11 – Test di resistenza snubber

Fare riferimento alla Tabella 4.B per determinare il valore della resistenza snubber appropriato per il valore di corrente nominale dell'SCR usato.

Se il resistore è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il gruppo snubber.

Capacità snubber (dispositivo SCR)

Impostare il multimetro passando dalla modalità di rilevamento resistenza al rilevamento capacità. Testare il condensatore snubber misurando dal punto di test e dal filo bianco al connettore snubber del dispositivo a 2 poli (etichettato SNUBBER).

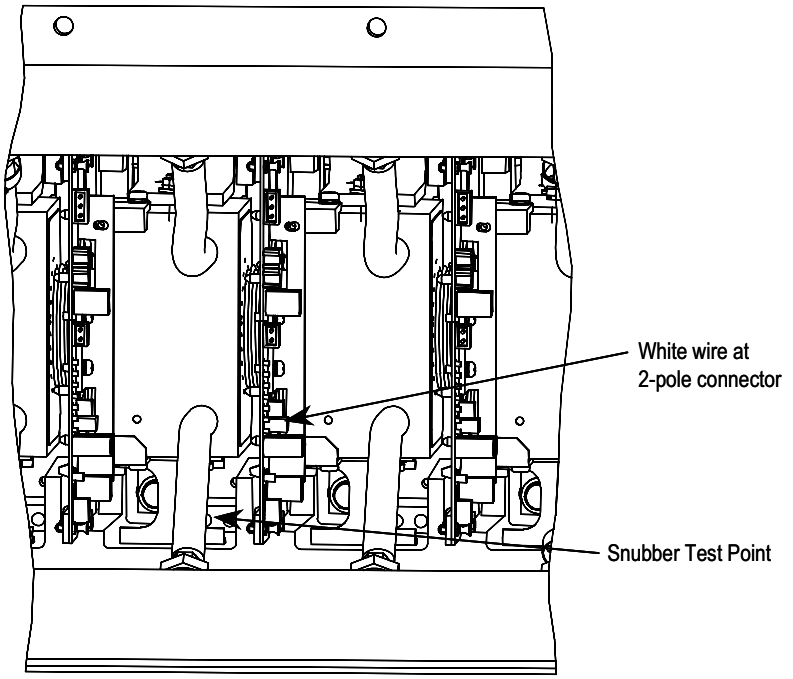


Figura 4.12 – Test di capacità snubber

Per testare la capacità snubber, scollegare il connettore del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma denominato SHARING e SNUBBER. La resistenza tra il filo bianco del connettore e il punto di test alla sua sinistra è la capacità snubber.

Fare riferimento alla Tabella 4.B per determinare il valore della capacità snubber appropriato per il valore di corrente nominale dell'SCR usato. Leggere il valore del condensatore snubber illustrato nella tabella.

Se il condensatore è fuori tolleranza, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione dei componenti per istruzioni dettagliate su come sostituire il condensatore snubber.

Test sull'alimentazione del controllo

Prima di eccitare l'inverter, verificare che l'alimentazione del controllo inviata agli interruttori in ingresso abbia valore corrispondente a quanto indicato sullo schema elettrico.

Sebbene il cliente abbia a disposizione numerose opzioni per decidere la distribuzione dell'alimentazione del controllo all'interno dell'inverter, l'ingresso sarà sempre simile a quello illustrato qui di seguito.

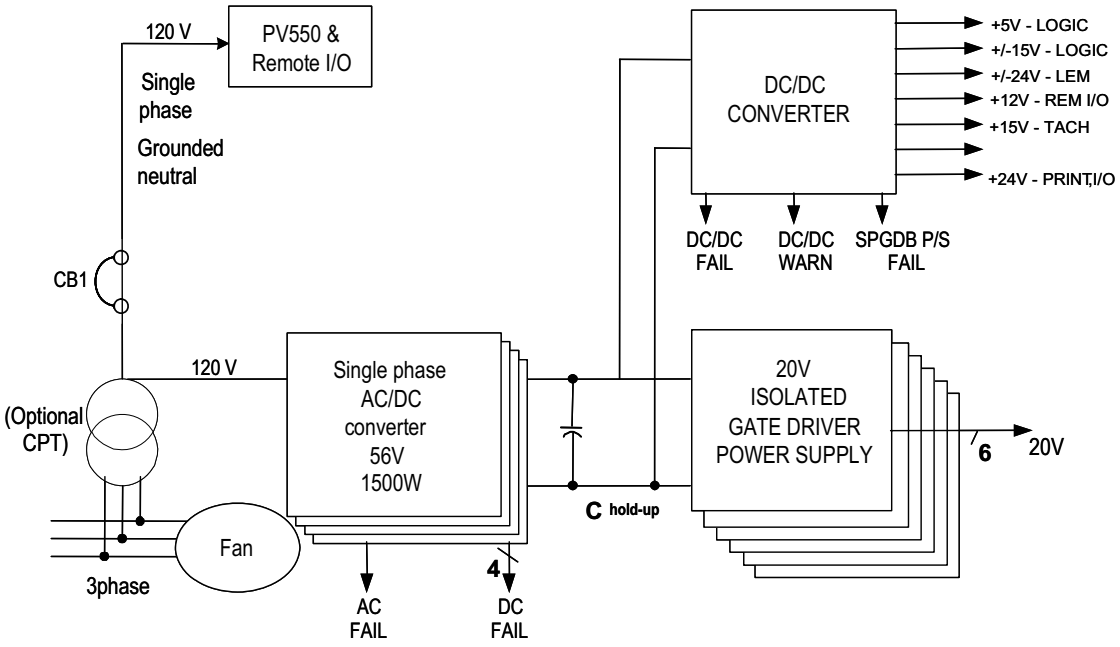


Figura 4.13 – Distribuzione dell'alimentazione del controllo

Ingresso trifase

Nella configurazione con ingresso trifase, il cliente fornisce un'alimentazione del controllo trifase al sezionatore (denominato DS sullo schema elettrico). Da quel punto, l'alimentazione è distribuita a tutti gli alimentatori e ai controlli all'interno dell'inverter. Il controllo trifase deve essere misurato all'ingresso, in corrispondenza del DS. Se il valore corrisponde alla designazione sullo schema elettrico, è consentito applicare l'alimentazione del controllo all'inverter. Prendere le misure necessarie per correggere il livello dell'alimentazione del controllo nel caso in cui non corrisponda alle specifiche di progettazione.

Ingresso trifase/ingresso monofase

Questa configurazione ha due sorgenti di alimentazione del controllo.

- Alimentazione del controllo trifase per il funzionamento del sistema di raffreddamento e il controllo dell'inverter
- Alimentazione del controllo monofase per il funzionamento dell'interfaccia, dell'I/O e dei dispositivi ausiliari aggiuntivi.

Analogamente alla configurazione trifase, l'alimentazione di ingresso per il sistema di raffreddamento e il controllo deve essere verificata in corrispondenza del primario del DS. Tuttavia, la seconda sorgente di alimentazione del controllo deve anche essere verificata in base alle stampe in corrispondenza dell'interruttore automatico 1 (denominato CB1 sugli schemi elettrici).

Se i valori corrispondono alla designazione sullo schema elettrico, è consentito applicare l'alimentazione del controllo all'inverter chiudendo CB1 e DS. Attuare le misure necessarie per correggere i livelli dell'alimentazione del controllo nel caso in cui non corrispondano alle specifiche di progettazione.

Test sull'alimentazione

La varietà di componenti installati all'interno del PowerFlex Frame "C" richiede una struttura di distribuzione del controllo versatile. Di conseguenza, esistono diversi alimentatori incorporati nella struttura dell'inverter. La sezione seguente descrive come verificare che tutti gli alimentatori installati nell'inverter funzionino come progettato.

Spie del circuito

Una volta che tutte le sorgenti dell'alimentazione del controllo sono state verificate e si è rilevato che rientrano nei livelli specificati, chiudere l'interruttore di bassa tensione (CB1) e il sezionatore (DI). In questo modo all'inverter verrà applicata l'alimentazione del controllo.

Osservare le spie su tutti i circuiti di controllo dell'inverter per accertarsi che l'unità abbia passato tutti i test di accensione. La seguente tabella indica i LED che devono essere illuminati nel caso in cui l'inverter superi tutti i test automatici e sia pronto per operare.

Componente	LED attivato
Alimentatore convertitore CA/CC	Nessun LED fornito
Alimentatore convertitore CC/CC	1 LED verde sulla custodia dell'alimentatore (nessuna etichetta)
Alimentatori SGCT ❶	1 LED verde per sezione di alimentatore (nessuna etichetta)
Scheda di accensione integrata SGCT	LED 4 (verde) LED 3 (verde) LED 1 (rosso)
Circuiti di controllo inverter	1 LED verde – OK
Circuito interfaccia cliente	LED1 (verde) LED 2 (verde) LED 3 (verde)
I/O digitale	Vari LED rossi a montaggio superficiale a seconda dello stato dell'I/O
Adattatore I/O remoto	La configurazione dei LED varia a seconda dell'adattatore. Fare riferimento al manuale dell'utente dell'adattatore per identificare lo stato dell'adattatore.
Terminale interfaccia operatore	Visualizza la sequenza di inizializzazione. Un errore di comunicazione si verifica in una situazione di guasto. Un piccolo indicatore lampeggiante nell'angolo in basso a destra indica che le comunicazioni sono buone.

❶ Il numero di alimentatori varia a seconda della configurazione dell'inverter.

Se il LED non si accende, è presente un problema nel test automatico all'accensione. Consultare la sezione relativa alla ricerca guasti del presente manuale (capitolo 7) per informazioni su come risolvere il problema.

Trasformatore dell'alimentazione del controllo (CPT)

Un trasformatore dell'alimentazione del controllo è fornito soltanto con alcune configurazioni dell'inverter. Se non è fornito alcun trasformatore di questo tipo con l'inverter messo in servizio, ignorare le seguenti informazioni sull'impostazione del livello di uscita della tensione di controllo.

Misurare il livello della tensione di controllo al secondario del trasformatore dell'alimentazione del controllo, situato nell'armadio a bassa tensione del bus CC dell'inverter. Accertarsi che l'uscita del trasformatore corrisponda alla specifica negli schemi elettrici.

Il valore dell'uscita può essere regolato cambiando le derivazioni sul trasformatore del controllo. Accertarsi che l'alimentazione sia scollegata presso il sezionatore prima di cercare di cambiare l'impostazione della derivazione del trasformatore del controllo.

Tensione del controllo in ingresso (V_{L-L})	**U-V:** **V-W:** **W-U:**	_____ V _____ V _____ V
Trasformatore alimentazione del controllo installato?	Sì ❑	No ❑
Tensione secondaria CPT (V_{L-L})	**U-V:** **V-W:** **W-U:**	_____ V _____ V _____ V
Tensione secondaria CPT (V_{L-N}) ***oppure***, se non c'è CPT: Tensione del controllo in ingresso (V_{L-N})	**U-N:** **V-N:** **W-N:**	_____ V _____ V _____ V

Convertitore CA/CC (PS1)

Ogni inverter PowerFlex Frame "C" è fornito con almeno un convertitore CA/CC. Man mano che il numero di dispositivi aumenta, aumenta anche il numero di convertitori CA/CC installati. Gli schemi elettrici forniti da Rockwell Automation indicano quanti convertitori CA/CC sono stati installati nell'applicazione messa in servizio.

Verificare che l'uscita dell'alimentatore sia 56 V CC. Fare riferimento alla sezione Definizione e manutenzione componenti (capitolo 6) se è necessario fare delle regolazioni.

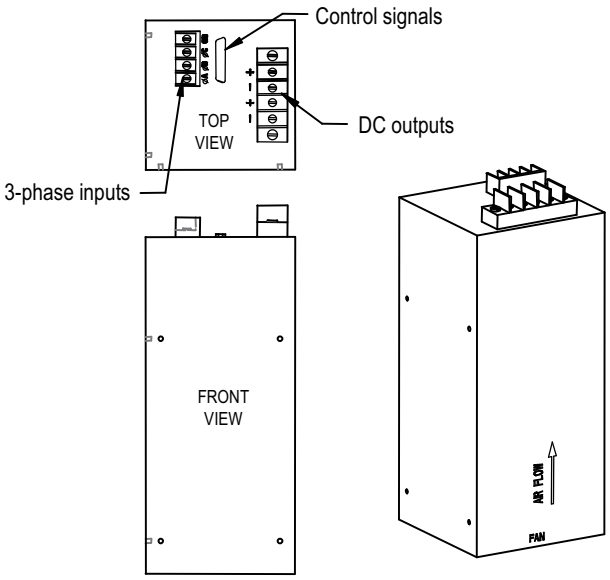


Figura 4.14 – Posizione dell'alimentatore CA/CC sul pannello a bassa tensione

Convertitore CC/CC (PS2)

Il convertitore CC/CC (fare riferimento alla Figura 4.15) non consente la regolazione dell'alimentazione in uscita. Un LED verde sulla custodia dell'alimentatore indica che l'alimentatore funziona correttamente.

Usando un multimetro digitale, misurare ogni uscita del convertitore CC/CC per accertarsi che corrisponda ai valori specificati negli schemi elettrici.

Connettore 1 (P1) – INGRESSO

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 2	Alimentazione di ingresso (+56 V)	

Connettore 2 (P2) – CONTROLLO

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 2	XIO PWR (+24 V 0,3 A) → XIOCOMM ±5 %	

Connettore 3 (P3) – SPGDB

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 3	SPGDBPWR (+15 V 1 A) → SPGDBCOMM ±5 %	

Connettore 5 (P5) – SCLB

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 2	+ LEMPWR (+24 V 1 A) → LCOMM ±1 %	
3 → 2	– LEMPWR (-24 V 1 A) → LCOMM ±1 %	
4 → 5	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
6 → 5	–15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
7 → 8	+5 V PWR (+5 V 1 A) → DGND (5,3 – 5,4)	
9 → 10	+15 V ENC (+15 V 1 A) → ENC CONN ±1 %	

Connettore 6 (P6) – SCMB

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 2	+ LEMPWR (+24 V 1 A) → LCOMM ±1 %	
3 → 2	– LEMPWR (-24 V 1 A) → LCOMM ±1 %	
4 → 5	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
6 → 5	–15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
7 → 8	+5 V PWR (+5 V 1 A) → DGND (5,3 – 5,4)	
9 → 10	+15 V ENC (+15 V 1 A) → ENC CONN ±1 %	

Connettore 7 (P7) – CIB

Numeri morsetti	Descrizione	Valore
1 → 2	XIO PWR (+24 V 0,3 A) → XIOCOMM ±5 %	
3 → 4	+15 V PWR (+15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
5 → 4	–15 V PWR (-15 V 1 A) → ACOMM ±3 %	
6 → 7	+5 V PWR (+5 V 0,1 A) → DGND (5,3 – 5,4)	
8 → 9	+SCNPWR (+12 V 0,1 A) → SCNCOMM ±1 %	

Se i valori sono al di fuori dell'intervallo previsto, si può sospettare la presenza di un convertitore CC/CC guasto. Per ulteriori informazioni su come ricercare il guasto del convertitore CC/CC, fare riferimento alla sezione sulla ricerca guasti del presente manuale (capitolo 7).

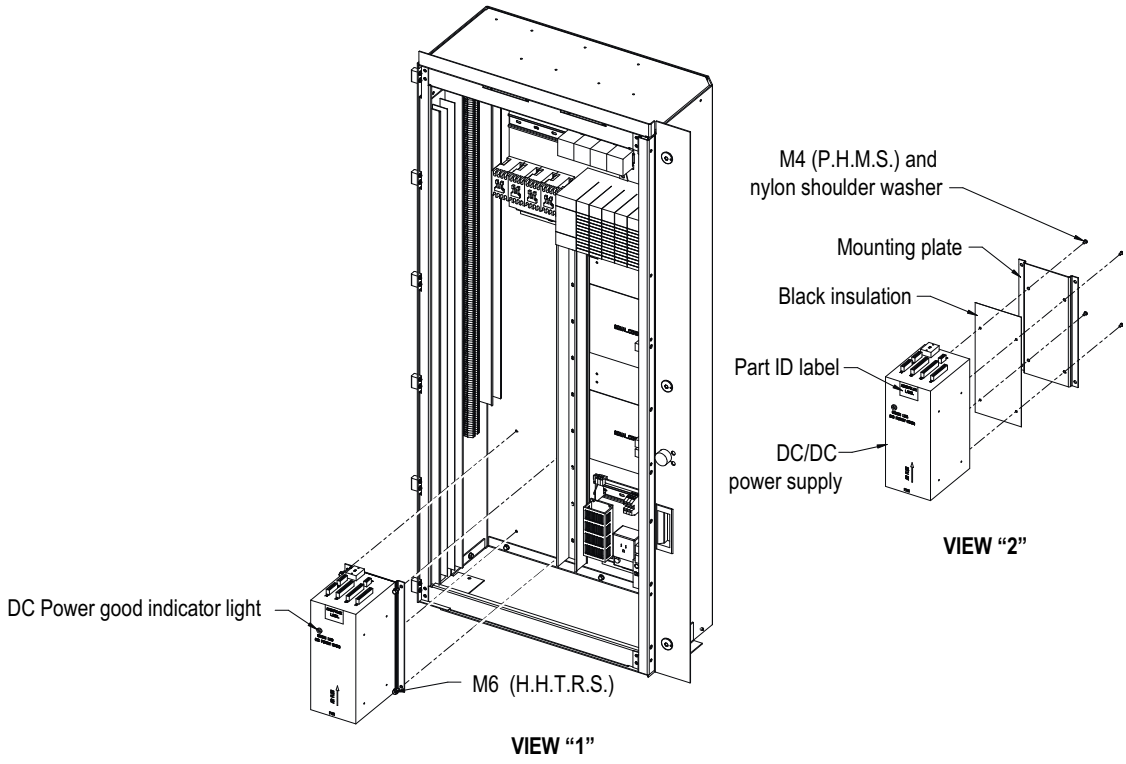


Figura 4.15 – Convertitore CC/CC (PS2)

Alimentatori SGCT (IGDPS)

Nota: fare riferimento alla figura 4.16 per la posizione dell'IGDPS.

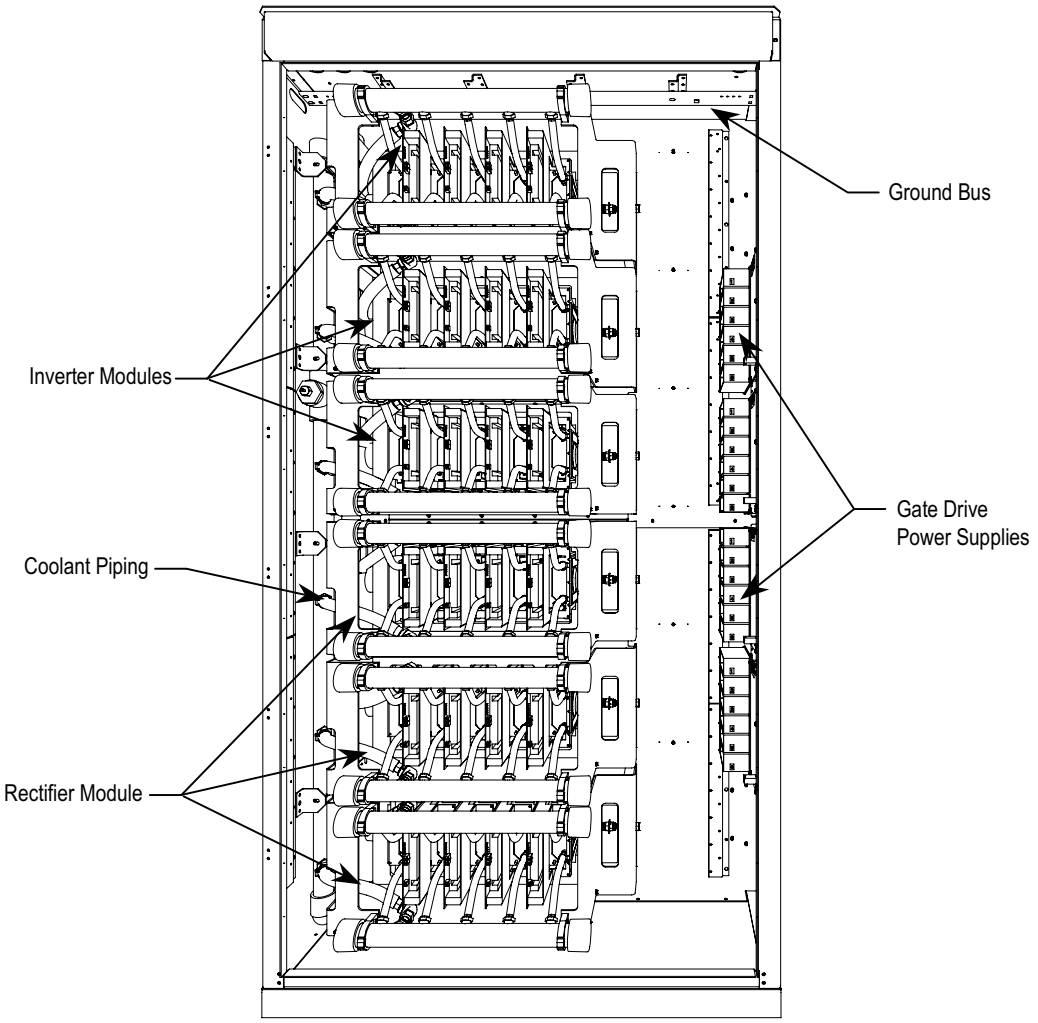


Figura 4.16 – Componenti dell'armadio del convertitore

La circuiteria dell'IGDPS è incapsulata in materiale epossidico. Pertanto, il modulo non può essere riparato sul campo e su questo circuito non sono presenti punti di test né è possibile apportare regolazioni. Se una delle sei uscite isolate da 20 V si guasta, occorre sostituire l'intero circuito.

LED del circuito

Un LED verde su ciascuna delle 6 uscite, visibile dall'estremità di ingresso dell'unità che rileva l'uscita da 20 V che presenta il guasto.

- LED ACCESO: uscita corretta
- LED SPENTO: la tensione d'uscita è inferiore a 18 V CC.

Se l'HV IGDPS funziona correttamente, si accendono tutti e sei i LED. Se non sono tutti accesi, è possibile che ci sia una connessione guasta con il circuito o un modulo d'uscita difettoso.

Registrare le misure che seguono per accertarsi che tutte e 6 le uscite funzionino. Il rispettivo valore deve essere ±1 % di 20 V.

Punti di test	Valore previsto	Valore misurato			
		1	2	3	4
Connettore 8 pin 1 → pin 2	+20 V CC				
Connettore 9 pin 1 → pin 2	+20 V CC				
Connettore 10 pin 1 → pin 2	+20 V CC				
Connettore 11 pin 1 → pin 2	+20 V CC				
Connettore 12 pin 1 → pin 2	+20 V CC				
Connettore 13 pin 1 → pin 2	+20 V CC				

È possibile che vi siano più di un IGDPS. Registrare le tensioni per ciascuno di essi.

Se si è verificato un guasto su un canale, fare riferimento alla sezione del manuale relativa alla ricerca guasti per informazioni sulla procedura di sostituzione.

Messa in servizio del sistema di raffreddamento

L'assenza di perdite del sistema di raffreddamento a liquido è verificata in fabbrica, ma durante il trasporto possono verificarsi danni. Prima dell'avviamento è necessario verificare e riparare qualsiasi perdita.

ATTENZIONE

Il pulsante di emergenza sull'inverter non interrompe l'alimentazione del controllo trifase. Il pulsante di emergenza apre solo il contattore d'ingresso che fornisce corrente in media tensione all'ingresso inverter. Ciò significa che il sistema di raffreddamento continuerà a funzionare.

Controlli dello scambiatore di calore

L'inverter PowerFlex Frame "C" richiede uno scambiatore di calore per il trasferimento del calore dal refrigerante dell'inverter a un mezzo esterno. Devono esistere dei raccordi dall'armadio di pompaggio dell'inverter allo scambiatore di calore. Verificare che questi raccordi siano completati e collegati ai punti corretti (ingresso/uscita) sull'inverter e sullo scambiatore di calore.

Questi raccordi devono essere realizzati in materiale non reattivo, come rame, CPVC (a parete spessa, classificato per 80 °C), HDPE o acciaio inossidabile. Per domande su altri materiali, contattare la fabbrica.

Il cliente non deve utilizzare stagno per saldature al piombo per i raccordi, in quanto il refrigerante li deteriorerebbe nel tempo.

Quando si installano i raccordi dallo scambiatore di calore all'inverter, fare in modo che i raccordi o lo scambiatore di calore non siano a un'altezza superiore ai tubi interni dell'inverter (sotto l'ingresso del serbatoio). In questo modo sarà possibile far fuoriuscire l'aria eventualmente bloccata nel sistema. Se lo scambiatore di calore si trova a un'altezza superiore, installare valvole di sfiato aria nel punto più alto.

Nota: Lo scambiatore di calore più grande è alto 287 cm.

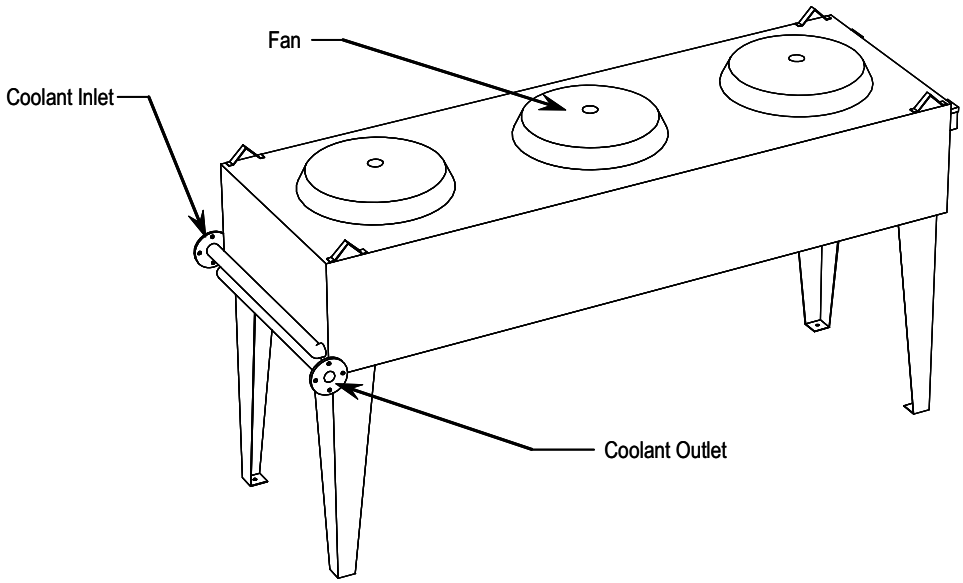


Figura 4.17 – Tipico scambiatore di calore liquido-aria

I tubi verso lo scambiatore di calore devono essere stati puliti dal personale addetto all'installazione. Se l'installazione è ancora in corso, verificare che i tubi vengano puliti. In caso contrario, il riempimento produrrà probabilmente molti frammenti nel primo filtro a maglia e potranno essere necessari diversi interventi di pulizia.

Sullo scambiatore di calore liquido-aria vi sono ventilatori per dirigere l'aria sui tubi di raffreddamento nello scambiatore. Verificare che questi ventilatori siano cablati correttamente, come da schema elettrico.

Nello scambiatore di calore liquido-liquido è necessaria acqua di processo per trasferire il calore dal refrigerante dell'inverter. La temperatura, la pressione e la portata dell'acqua devono rispettare i valori specificati in fabbrica nello schema dei tubi montato all'interno dell'armadio di pompaggio.

Verifiche sull'alimentazione del controllo dell'armadio di pompaggio

Vi sarà alimentazione trifase portata nell'armadio di alimentazione del controllo e ponticellata all'armadio di controllo del pompaggio, che determina il senso di rotazione delle pompe. Sulla pompa vi saranno frecce che indicano il senso di rotazione corretto, che è possibile verificare visivamente osservando l'albero sul lato opposto comando. Attivare manualmente i relè di controllo pompe e verificare la rotazione.

Attivare manualmente i relè ausiliari dei ventilatori e accertarsi che ogni ventilatore sullo scambiatore di calore entri in rotazione. Verificare inoltre che i ventilatori siano stati collegati ai relè corretti (come specificato in fabbrica).

Riempimento del sistema

Con l'inverter viene fornito un cilindro di refrigerante da 200 litri. Per riempire il sistema dell'inverter sono necessari circa 170 litri. NON GETTARE MAI il cilindro. Qualora sia necessario svuotare il sistema, il cilindro potrà essere utilizzato per contenere il refrigerante, che potrà così essere riutilizzato.

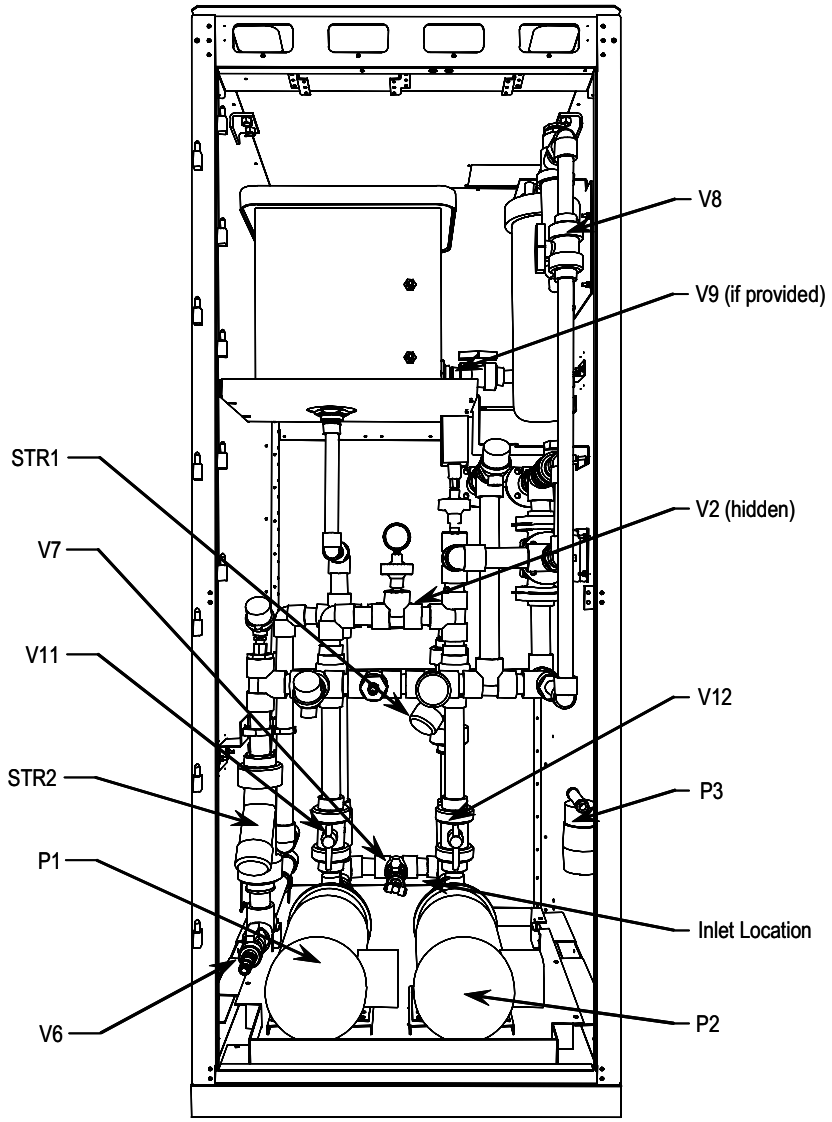


Figura 4.18 – Vista d'insieme dell'armadio di raffreddamento con le posizioni delle valvole – 1

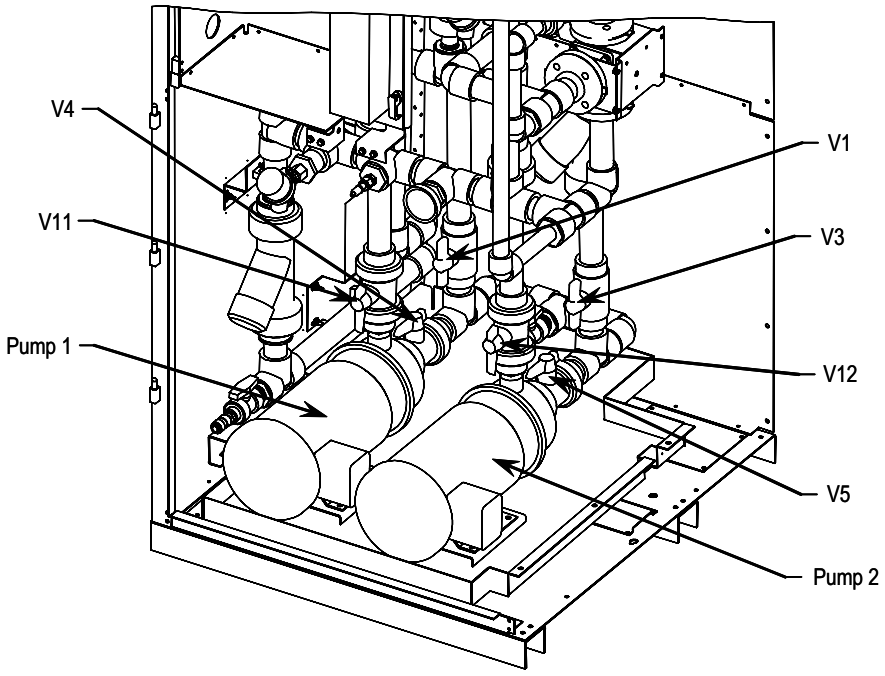


Figura 4.19 – Vista d'insieme dell'armadio di raffreddamento con le posizioni delle valvole – 2

Per riempire il sistema, procedere come segue:

1. Collegare la pompa di trasferimento alla linea di scarico/riempimento (vedere la pompa di scarico/riempimento nella Figura 4.20). L'ingresso è a sinistra e l'uscita è a destra quando la pompa è montata come illustrato nella Figura 4.20 (vedere la freccia di direzione del flusso nella Figura 4.20).

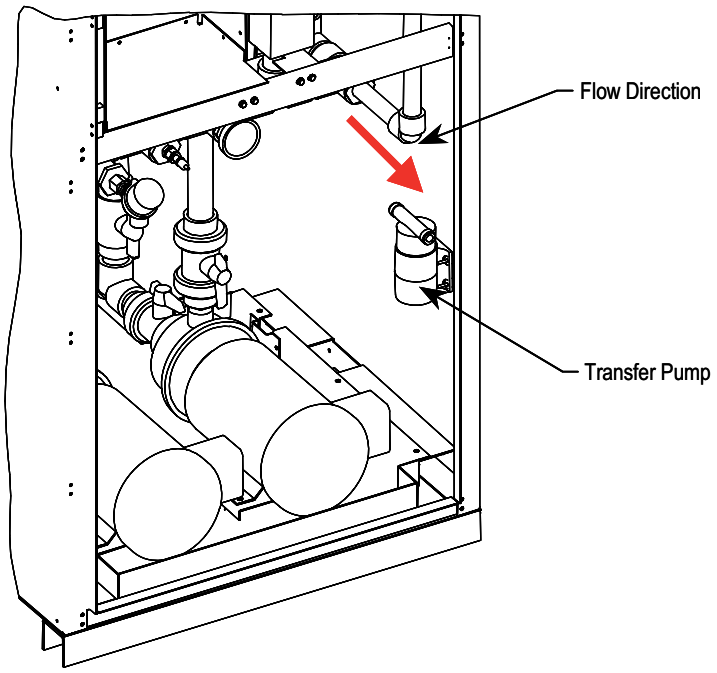


Figura 4.20 – Pompa di scarico/riempimento

2. Aprire le valvole V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9 (se presente), V10, V11 e V12.

3. Riempire il sistema con la pompa piccola. Verificare che nella pompa scorra sempre del liquido; in caso contrario, la pompa potrebbe surriscaldarsi. Riempire il serbatoio del sistema fino circa a 3/4.

4. Chiudere la valvola V1. Chiudere inoltre le valvole V6 e V7, che impediscono al refrigerante di rifluire lentamente verso la pompa di scarico/riempimento.

5. All'inizio, avviare le pompe tenendo premuti manualmente i relè di controllo pompe. Le pompe possono cavitarsi leggermente mentre forzano l'uscita dell'aria dal sistema attraverso il serbatoio e, di conseguenza, la logica dell'inverter può segnalare un guasto di perdita di pressione. Ignorare il messaggio di guasto. Alternare le pompe a intervalli di un minuto, osservando le custodie del serbatoio e del filtro per verificare l'uscita dell'aria dal sistema.

   DURANTE L'INTERO PROCESSO DI RIEMPIMENTO, OSSERVARE CONTINUAMENTE TUTTI I RACCORDI NELL'INVERTER PER VERIFICARE CHE NON VI SIANO PERDITE.

6. Se il livello del serbatoio comincia a scendere vicino al punto di intervento di livello basso, tornare al punto 2 e aggiungere altro refrigerante. Potrà essere necessario ripetere più volte questa operazione durante l'uscita di tutta l'aria dall'inverter e dallo scambiatore di calore.

7. Dopo diversi minuti di funzionamento delle pompe, la conduttività dovrebbe diminuire e la pressione dovrebbe essere relativamente stabile, attorno a 345 kPa (50 psi) o come specificato nello schema dei tubi all'interno della porta dell'armadio di pompaggio. A questo punto è possibile azzerare gli allarmi del sistema di raffreddamento e le pompe dovrebbero cominciare a funzionare automaticamente, eliminando l'aria dal sistema. Utilizzare il selettore montato sulla porta per alternare le pompe a intervalli di 10 minuti e controllare continuamente che il sistema non presenti perdite.

8. Continuare a riempire il sistema e a eliminare l'aria tenendo in funzione le pompe principali per diverse ore. Il livello di funzionamento normale del fluido è a metà tra l'interruttore di livello superiore (LS) e la sommità del serbatoio. La presenza di aria nel sistema può essere osservata nel filtro a maglia (Figura 4.21), nel filtro STR1 o nei tubi trasparenti all'interno del convertitore di macchina o del convertitore di linea. Anche il sollevamento della pompa o la formazione di bolle nel serbatoio indica la presenza di aria nel sistema. Far funzionare la pompa in modalità normale fino a eliminare tutta l'aria.

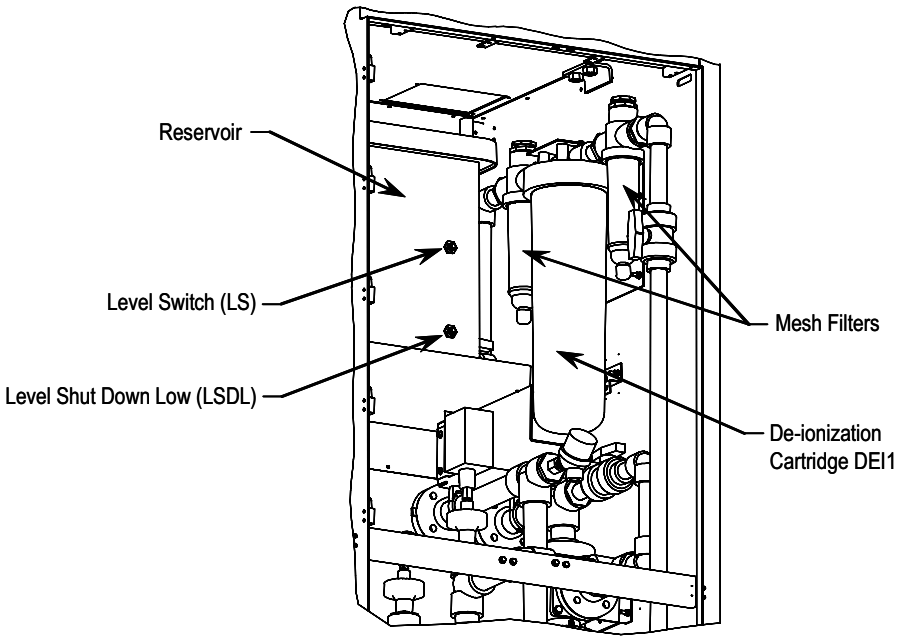


Figura 4.21 – Filtri a maglia e cartuccia di deionizzazione

9. Lo scambiatore di calore liquido-aria è una delle cause principali di penetrazione di aria nel sistema, specialmente se lo scambiatore è montato a un'altezza superiore al serbatoio. Alcuni sistemi sono forniti di valvole di sfiato sullo scambiatore di calore, da utilizzare per eliminare l'aria dal sistema.

ATTENZIONE

Eliminare tutta l'aria dal refrigerante prima di avviare l'inverter con l'alimentazione in media tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di danni ai tiristori e ai resistori snubber raffreddati a liquido. La presenza di aria nel sistema è indicata da un aumento del livello di fluido nel serbatoio a pompe spente.

10. Quando non sono più visibili bolle d'aria nel sistema, effettuare un controllo spegnendo le pompe. Il livello nel serbatoio non salirà percettibilmente quando le pompe sono ferme.

11. Generalmente, a riempimento completato la conduttività sarà a 0. Se non lo è, continuare a far funzionare le pompe finché la conduttività non sarà 0.

12. Riempire il sistema a 3/4 del livello del serbatoio e ripristinare il sistema di raffreddamento.

13. Chiudere la valvola V10 (la valvola di bypass termostatica).

14. Questo è ora la condizione di esercizio normale, con V1, V6, V7 e V10 chiuse e V2, V3, V4, V5, V8, V9 (se presente), V11 e V12 aperte.

Test dell'alimentazione del controllo (continua)

Test dell'impulso di gate

Una volta che i convertitori dell'inverter sono stati testati senza media tensione e tutti i valori delle uscite degli alimentatori sono stati verificati, è necessario testare tiristori ed SGCT con alimentazione del controllo a bassa tensione.

Le seguenti procedure descrivono come eseguire il livello successivo di test sui dispositivi.

- Modalità test gating
- Test di accensione SCR
- Test di accensione SGCT

Se i risultati dei test non corrispondono a quanto descritto nella sezione seguente, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti, per informazioni dettagliate su come ricercare i guasti nella sezione del convertitore dell'inverter.

Modalità test gating

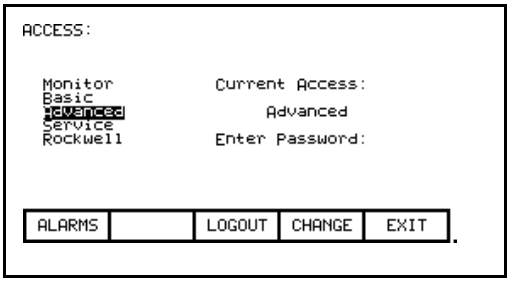
La procedura seguente spiega come passare alla modalità di test gating. Questa funzione simula il funzionamento dell'inverter applicando i segnali di gate a SCR e SGCT mentre sono isolati dalla media tensione. Prima di avviare l'inverter per la prima volta, occorre eseguire un test di gating per assicurarsi che tutti i dispositivi siano funzionanti.

Alcuni I/O di stato dell'inverter saranno attivi durante l'esecuzione dei test in questa modalità (modalità test 1). Se l'I/O dell'inverter è monitorato in remoto, il controllo del processo deve essere notificato in anticipo per evitare confusione.

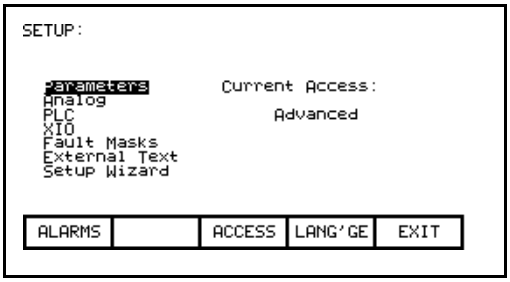
ATTENZIONE

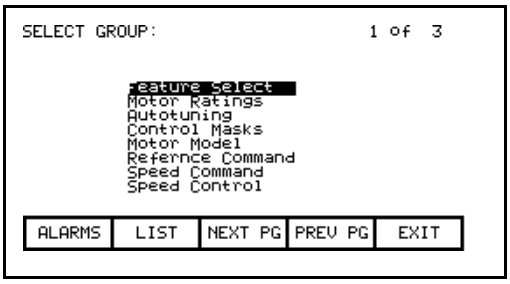
Assicurarsi che l'inverter sia isolato dalla media tensione prima di iniziare il test.

Dalla schermata principale, premere il tasto ACCESS [F10] e spostarsi con la freccia verso il basso fino a evidenziare Advanced. Premere Enter, quindi EXIT [F10].

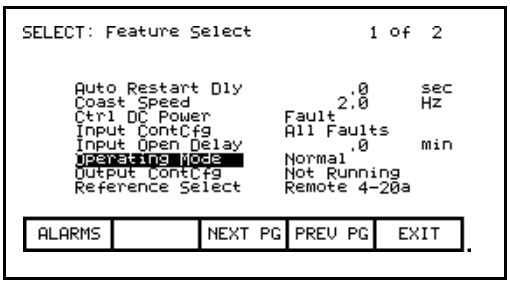


Ora premere SETUP [F8] per accedere alla pagina Parameters, quindi premere Enter. A questo punto si dovrebbe essere in Feature Select, il primo gruppo.

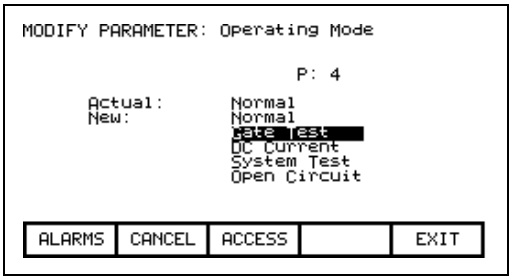




Premere Enter, poi usare la freccia giù per andare a Operating Mode.



Premere Enter e usare la freccia giù per posizionarsi su Gating Test. Premere Enter e a questo punto si è in modalità Gating Test.



ATTENZIONE

Accertarsi che l'inverter non sia più in modalità di test prima di applicare la media tensione al gruppo inverter. In caso contrario, è possibile danneggiare l'apparecchiatura.

Test di accensione SCR

Nel normale funzionamento, le schede di accensione SCR prendono la loro alimentazione da una partitore di tensione che riduce la media tensione a un massimo di 20 volt. Poiché è necessario condurre questo test in condizione di isolamento dalla media tensione, occorre prevedere una seconda sorgente di alimentazione per alimentare le schede di accensione.

Insieme a ciascun inverter è fornito un cavo di alimentazione che fornisce 20 V CC dall'alimentatore del convertitore CC/CC alle schede di accensione (SPGDB). Questo cavo ha un ingresso da connettere al convertitore CC/CC e 18 gruppi di uscite che possono essere connesse agli SCR. Il firmware assicura che questo sia fatto.

La procedura è la seguente:

Connettere il connettore Phoenix a 4 pin sul cavo di test nel morsetto del convertitore CC/CC denominato PB3. Gli altri connettori a 3 pin si inseriscono nei morsetti del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma dell'SCR denominati TB3 – Test Power (vedere la Figura 4.22 – Morsetto per l'alimentazione di test del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma).

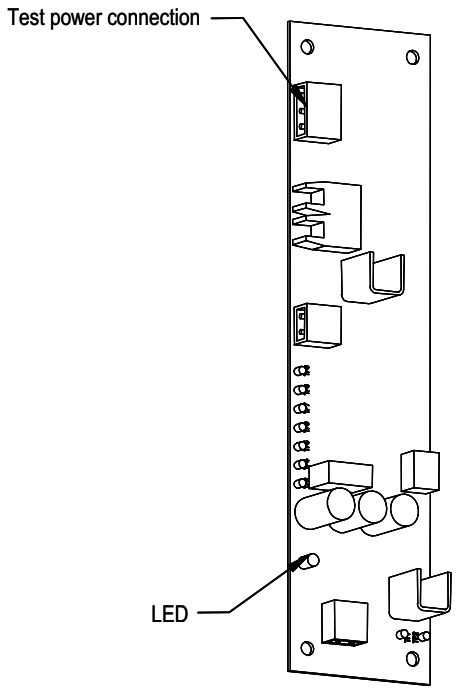


Figura 4.22 – Morsetto per l'alimentazione di test del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma

Mettere l'inverter in modalità di test gating e il raddrizzatore passerà automaticamente in modalità gating con una serie di prova.

LED 1 – impulso gate (arancione) dovrebbe accendersi e lampeggiare alla frequenza di gating del dispositivo. Tutti gli altri LED si accendono quando il firmware invia un segnale di gating a ogni SCR.

Esiste inoltre un test di gating che attiva i singoli dispositivi uno alla volta, in quella che viene denominata "serie a Z". Questo significa che, per ciascuna sezione, il dispositivo in alto a sinistra si accende per 2 secondi e poi si spegne. Il dispositivo successivo a destra si accende per 2 secondi, e così via. Quando si raggiunge la fine del primo stack di dispositivi, il dispositivo a destra nello stack al centro si attiva, e la serie continua da destra a sinistra finché viene raggiunta la fine dello stack centrale. A questo punto, il dispositivo a sinistra dello stack inferiore si attiva, e la serie continua fino all'ultimo dispositivo, per poi tornare all'inizio.

Questo test serve a verificare che i cavi in fibra ottica corretti siano collegati ai dispositivi corrispondenti.

La modalità test gating normale non deve essere applicata ai raddrizzatori a SCR, poiché l'alimentazione usata durante il test, che va dall'alimentatore ai circuiti SPDG attraverso il fascio di cavi, non ha corrente sufficiente per azionare tutti i circuiti contemporaneamente.

Durante la messa in servizio, non è necessario usare un oscilloscopio per i test di accensione SCR, tuttavia sarà necessario se si verificano dei problemi di accensione SCR.

ATTENZIONE

Accertarsi che il cavo di test sia rimosso dall'inverter e che si esca dalla modalità di test prima di applicare la media tensione. In caso contrario, possono verificarsi danni alle attrezzature o lesioni personali.

Test di accensione SGCT

A differenza del circuito di pilotaggio del gate SCR ad alimentazione autonoma, l'SGCT ha un circuito di accensione integrato montato sul dispositivo. L'alimentazione per questo circuito è derivata dagli alimentatori dell'SGCT (IGDPS) ed è possibile fare osservazioni preliminari monitorando le spie sul circuito di accensione senza mettere l'inverter in modalità test gating. La scheda di accensione presenta 4 LED. Il diagramma seguente illustra la posizione dei LED.

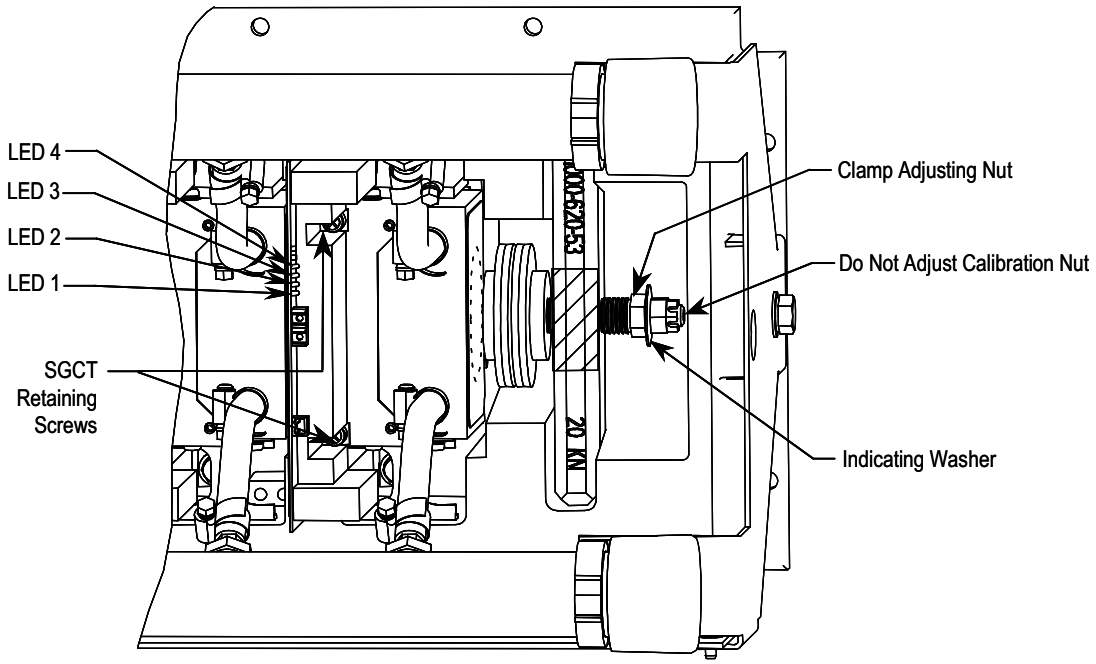


Figura 4.23 – LED dell'SGCT

Mentre l'inverter è a riposo, senza gating, i LED 4 (verde), 3 (verde) e 1 (rosso) dovrebbero essere illuminati mentre il LED 2 (giallo) è spento. Se è illuminata qualsiasi altra combinazione di LED, fare riferimento al capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti, per le istruzioni su come ricercare i guasti delle schede di accensione dell'SGCT.

Mettere l'inverter in modalità di test gating e l'inverter passerà automaticamente in modalità gating con una serie di prova.

Monitorare i LED dell'SGCT e accertarsi che i LED 4 (verde) e 3 (verde) restino accesi, mentre i LED 1 (rosso) e 2 (giallo) si accendono e si spengono alternativamente alla frequenza con la quale il convertitore sta funzionando.

Esiste inoltre un test di gating che attiva i singoli dispositivi uno alla volta, in quella che viene denominata "serie a Z". Questo significa che, per ciascuna sezione, il dispositivo in alto a sinistra si accende per 2 secondi e poi si spegne. Il dispositivo successivo a destra si accende per 2 secondi, e così via. Quando si raggiunge la fine del primo stack di dispositivi, il dispositivo a destra nello stack al centro si attiva, e la serie continua da destra a sinistra finché viene raggiunta la fine dello stack centrale. A questo punto, il dispositivo a sinistra dello stack inferiore si attiva, e la serie continua fino all'ultimo dispositivo, per poi tornare all'inizio.

Questo test serve a verificare che i cavi in fibra ottica corretti siano collegati ai dispositivi corrispondenti.

La modalità di test del gating normale accende l'inverter alla frequenza di uscita che corrisponde al comando di riferimento attivo (velocità).

Test del sistema

Prima di applicare la media tensione, è necessario verificare l'intero circuito di controllo a bassa tensione per verificare che l'inverter funzioni come desiderato. La mancata esecuzione di questo test può avere come conseguenza danni all'inverter o al processo nel caso in cui il controllo non funzioni come previsto. Questa sezione del manuale fornisce le istruzioni per i seguenti cinque test:

- modalità test del sistema
- controllo del contattore di avvio/arresto
- indicatori di stato
- I/O analogico
- allarmi configurabili.

Modalità test del sistema

La procedura seguente spiega come passare alla modalità di test del sistema. Questo test consente all'inverter di far funzionare il circuito di controllo a bassa tensione senza che sia presente media tensione.

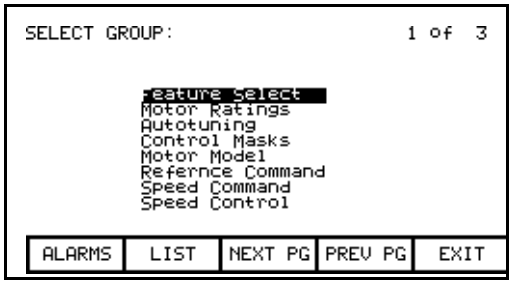
L'I/O di stato dell'inverter sarà attivo durante l'esecuzione dei test in modalità test del sistema. Se l'I/O dell'inverter è monitorato in remoto, il controllo del processo deve essere notificato in anticipo per evitare confusione.

ATTENZIONE

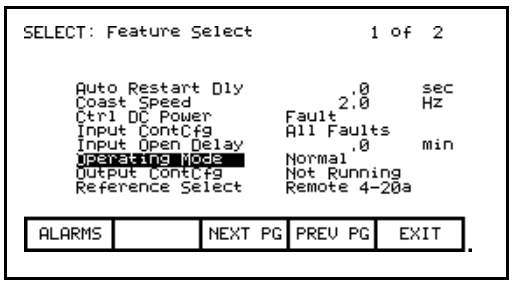
Assicurarsi che l'inverter sia isolato dalla media tensione prima di iniziare il test.

Accertarsi di disporre dell'accesso Advanced.

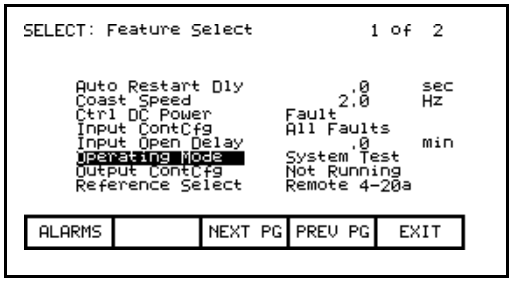
Ora, dalla schermata principale, premere SETUP [F8] per passare alla schermata Parameters, quindi Enter. A questo punto si dovrebbe essere in Feature Select, il primo gruppo.



Premere Enter, poi usare la freccia giù per andare a Operating Mode.



Premere Enter e usare la freccia giù per posizionarsi su System Test. Premere Enter e a questo punto si è in modalità di test del sistema. Da questo punto in poi è possibile controllare completamente l'intero sistema senza media tensione. Finché è disponibile alimentazione del test per tutti i contattori, è possibile avviare, arrestare, eseguire un arresto di emergenza, attivare errori, controllare l'I/O remoto, controllare gli ingressi del PLC e verificare altre funzionalità.



ATTENZIONE

Accertarsi che l'inverter non sia più in funzione in modalità di test del sistema prima di applicare la media tensione al gruppo inverter. In caso contrario, è possibile danneggiare l'apparecchiatura.

Circuito di controllo avviamento/arresto

Una volta che l'inverter è in modalità di test del sistema, accertarsi che il circuito di avviamento/arresto funzioni come desiderato. Potrebbe essere necessario studiare i disegni degli schemi elettrici prima di eseguire questo test, in modo da comprendere il circuito di controllo.

Avviare l'inverter con controllo locale mentre si osservano i contattori a vuoto o gli interruttori automatici forniti dal cliente. Se è necessario ricercare guasti nel dispositivo di commutazione a media tensione di Rockwell Automation, ulteriori informazioni sono disponibili nelle seguenti pubblicazioni:

- Pubblicazione **1500-UM055_-EN-P**, Medium Voltage Controller, Bulletin 1512B, Two-High Cabinet, 400 Amp • User Manual
- Pubblicazione **1503-IN050_-EN-P**, OEM Starter Frame and Components • Installation Manual
- Pubblicazione **1502-UM050_-EN-P**, Medium Voltage Contactor, Bulletin 1502, 400 Amp (Series D) • User Manual
- Pubblicazione **1502-UM052_-EN-P**, Medium Voltage Contactor, Bulletin 1502, 400 Amp (Series E) • User Manual
- Pubblicazione **1502-UM051_-EN-P**, Medium Voltage Contactor, Bulletin 1502, 800 Amp • User Manual

Se i contattori a media tensione o gli interruttori automatici si comportano come desiderato, arrestare l'inverter ed eseguire lo stesso test mentre si opera con il controllo remoto.

Avviare nuovamente l'inverter e verificare che tutti i pulsanti di emergenza installati nel sistema funzionino come desiderato. Accertarsi che tutti gli interblocchi elettrici installati nel sistema funzionino come desiderato. Apportare tutte le modifiche al cablaggio di controllo necessarie e sottoporre nuovamente il sistema al test, se necessario.

Indicatori di stato

Lo stato dell'inverter è spesso inviato come feedback al controllo del processo di un impianto digitalmente, tramite la funzione di ingresso/uscita del PLC (vedere Capitolo 3 – Interfaccia operatore, PLC, pagina 3-46), oppure tramite la logica a relè. I seguenti relè sono forniti di serie insieme all'inverter.

Nome relè	Denominazione relè
Contatto di marcia	RUN
Contatto di guasto	FLT
Contatto di avvertimento	WRN
Contatto di stato pronto	RDY

È necessario attivare ogni indicatore di stato usato dal cliente per assicurarsi che il controllo sia stato connesso correttamente all'inverter. È possibile farlo modificando lo stato dell'inverter (pronto, con guasto, avviso, ecc.).

I/O analogico

È possibile configurare tutti gli ingressi e le uscite analogici dell'inverter senza mettere in marcia il motore. Le seguenti informazioni descrivono come impostare le seguenti funzioni dell'inverter.

- Ingressi analogici
  - Conversione in scala ingresso comando di riferimento analogico (locale, remoto)
    - Impostazione minima
    - Impostazione massima
  - Conversione in scala ingresso comando di riferimento digitale (digitale)
- Uscite analogiche

Tutte le connessioni I/O analogiche sono effettuate sul CIB.

Ingressi analogici

- **Conversione in scala ingresso comando analogico**

  - Prima di iniziare la conversione in scala dell'ingresso del comando di riferimento, è necessario accertarsi che la selezione dell'ingresso del comando di riferimento sia stata configurata come desiderato. Questo richiede l'impostazione del parametro Reference Select [P7] sulla sorgente di ingresso appropriata.

– Impostare il minimo del comando di riferimento utilizzato (L, R e D) sul valore desiderato. L'impostazione minima di ingresso del comando di riferimento su un inverter senza dinamo tachimetrica è 6 Hz. Senza il controllo di una dinamo tachimetrica, non impostare il parametro minimo del comando di riferimento su valori inferiori a 6 Hz. Un controllo con feedback tramite dinamo tachimetrica consente una velocità minima di 1 Hz. Con il controllo di una dinamo tachimetrica, non impostare il parametro minimo del comando di riferimento su valori inferiori a 1 Hz.

– Impostare i parametri massimi del comando di riferimento utilizzato (L, R e D) in modo che con gli ingressi del comando di riferimento massimo le variabili del comando di riferimento associate diano come lettura il valore massimo desiderato.

– I vari valori massimi del comando di riferimento normalmente devono essere aumentati al di sopra del valore massimo desiderato per compensare la riduzione dei livelli di tensione in ingresso a 10 V da parte del potenziometro o isolatore collegato.

Esempio:
l'ingresso di velocità da 4 – 20 mA del cliente proviene dal ricevitore dell'anello di corrente sul circuito di interfaccia cliente e si desidera che l'ingresso massimo sia pari a 60 Hz.

1. Il valore massimo remoto del comando di riferimento (Ref Cmd R Max) deve essere impostato su 60 Hz.
2. Il parametro Reference Select deve essere impostato su "Remote 4-20a".
3. Fare in modo che la sorgente di alimentazione fornisca 20 mA all'inverter. Questo dove essere verificato con un multimetro in serie. Accertarsi di essere in modalità remota con il selettore e osservare il parametro Speed Command In, che rappresenta il segnale da 20 mA.
4. Verificare che il valore indicato sia 60 Hz. Se è diverso, è possibile incrementare il valore Ref Cmd R Max finché il valore del parametro sarà 60 Hz.

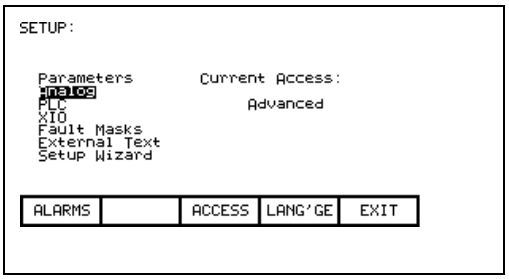
- **Conversione in scala dall'ingresso del comando di riferimento digitale**

  Il valore massimo per un comando di riferimento digitale è 32767. Il valore minimo è 0. I valori negativi o al di fuori dei limiti provocano una decelerazione dell'inverter alla velocità minima.

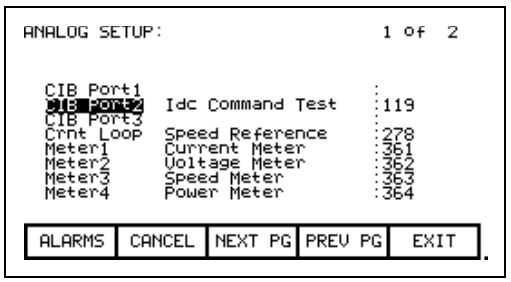
Uscite analogiche

Rivedere gli schemi elettrici per comprendere quali indicatori o segnali l'utente può aspettarsi in uscita dalle porte delle uscite analogiche sul circuito di interfaccia cliente.

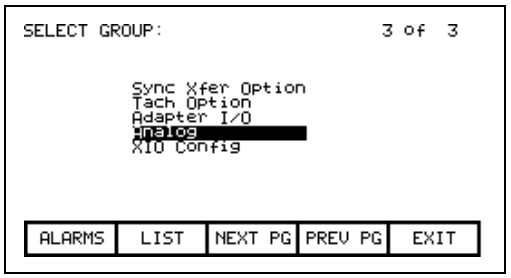
Per assegnare un parametro a un'uscita analogica, assicurarsi di disporre almeno dell'accesso Advanced. Dalla schermata principale, premere SETUP (F8) e usare la freccia giù per evidenziare Analog. Premere Invio.

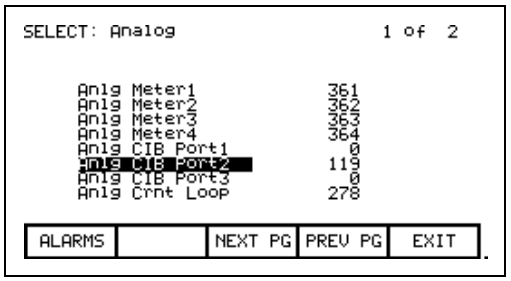


Usare la freccia giù per evidenziare l'uscita che si desidera assegnare. Quando si preme Enter, si passa all'elenco completo dei parametri. Usare i tasti freccia e Enter per trovare il parametro da assegnare, quindi premere Enter. In questo modo si torna alla schermata Analog, dove si vedrà il nome del nuovo parametro accanto all'uscita selezionata.

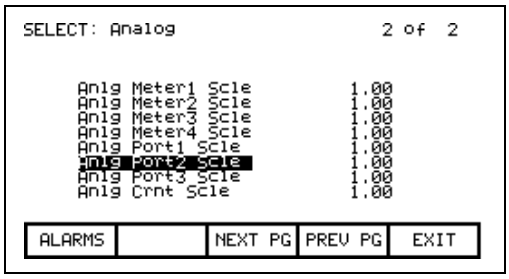


Premere EXIT [F10], andare a Parameters. Premere Enter, quindi scorrere l'elenco verso il basso fino a raggiungere Analog. Premere Enter e si vedrà lo stesso elenco di porte disponibili e il numero di parametro assegnato, ma non il nome.



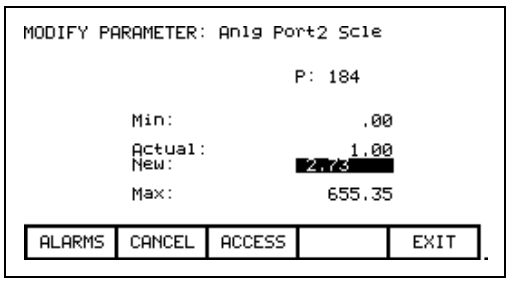


Se si scorre verso il basso, si raggiungono i fattori di conversione in scala per la porta a 4 indicatori e le uscite a 3 porte CIB. Tutti i parametri sono convertiti in scala a 0-10 V, dove 0 rappresenta il valore minimo indicato nel Capitolo 6 nelle descrizioni dei parametri e 10 V rappresenta il valore massimo indicato nel Capitolo 6. I parametri di conversione in scala (ad esempio Anlg Port2 Scle) possono essere usati per modificare la conversione in scala.



Nota: il valore minimo di alcuni parametri è un numero negativo. In tal caso, il valore minimo del parametro (–10 V) è convertito in scala in un'uscita di 0 V e il valore massimo è convertito in scala in un'uscita di 10 V.

Evidenziare il parametro Analog Scale appropriato e premere Enter. È ora possibile immettere il nuovo valore, poi premere Enter ed EXIT (F10). Accertarsi di salvare sulla NVRAM quando si è terminato.



Le uscite analogiche dai circuiti di interfaccia cliente sono segnalate come da 0 a 10 volt, ma in effetti le loro uscite sono tipicamente da 0,025 a 9,8 o 9,9 V. Questo è dovuto alla riduzione di tensione dovuta a un potenziometro di velocità collegato o a un'impedenza del circuito di condizionamento del segnale. I circuiti incorporati di condizionamento del segnale normalmente hanno ingressi da 0 a 10 volt e uscite da 4 a 20 milliamp. Un errore aggiuntivo è incorporato nei circuiti di condizionamento di segnale, pertanto se sono calibrati per un ingresso da 0 a 10 volt, non avranno un'uscita esattamente pari a 4 – 20 mA.

Ora è necessario calibrare i circuiti di condizionamento di segnale esterni da 4 a 20 mA.

1. Impostare un multimetro digitale su mA e metterlo in serie ai circuiti di condizionamento del segnale. Se l'uscita del circuito di condizionamento è terminata, l'indicatore può essere usato come carico.
2. Assegnare un parametro alla porta Analog Output che si desidera calibrare. Questo parametro dovrebbe essere tale da poter essere cambiato da minimo a massimo ai soli fini del test. IDC Command Test è un buon esempio. Vedere la pagina precedente per informazioni su come assegnare un'uscita.
3. Impostare IDC Command Test su 0,000 pu. Questo è il valore minimo. Regolare la vite di regolazione Zero sull'isolatore fino a 4 mA.
4. Impostare IDC Command Test su 1,500 pu. Questo è il valore massimo. Regolare la vite di regolazione Span sull'isolatore fino a 20 mA.
5. Ripetere il processo finché non occorre più alcuna regolazione.
6. Impostare IDC Command Test su 0,750 pu per fare in modo che la lettura sia 12 mA (metà scala). Impostare IDC Command Test su 0,000 pu.
7. Assegnare il parametro richiesto alla porta Analog Output appena calibrata.
8. Salvare tutte le modifiche sulla NVRAM.

Allarmi configurabili

Accertarsi che gli allarmi configurabili siano stati programmati nel controllo dell'inverter. Le istruzioni su dove individuare i task relativi agli errori esterni all'interno del manuale sono riportate di seguito.

- **Impostazione maschere degli errori**: capitolo 3 – Interfaccia operatore, Maschere degli errori. Pagina 3 – 42
- **Impostazione testo errore esterno** capitolo 3 – Interfaccia operatore, Testo esterno definibile dall'utente 3 – 45
- **Impostazione classi di errore** capitolo 4 – Messa in servizio

È possibile eseguire il test dei guasti esterni sollevando i fili verso tutti gli ingressi esterni di avviso/guasto durante il funzionamento in modalità di test di sistema. Questi fili sono terminati sulle schede di I/O digitale. Aprire il circuito in un punto qualsiasi consente di verificare la configurazione degli errori esterni e la funzionalità. Tuttavia, è preferibile forzare le segnalazioni dall'origine. Se questo non è possibile, scollegare il filo dal dispositivo di protezione è un'alternativa accettabile.

ATTENZIONE

Non provocare il corto verso massa del filo scollegato quando si testa il circuito, o questo danneggerà la scheda I/O digitale e probabilmente salderà il contatto di segnalazione dell'apparecchiatura,

Test del senso ciclico delle fasi a 18 impulsi

Prima di applicare la media tensione all'inverter e metterlo in funzione, è importante verificare la rotazione delle fasi nell'ingresso di tutti gli inverter a 18 impulsi. Non occorre eseguire i seguenti test sugli inverter con raddrizzatore con modulazione di ampiezza degli impulsi, a meno che questi non integrino il trasferimento sincrono.

- Misure della resistenza sul morsetto di linea
- Applicazione di alimentazione a media tensione
  - Confrontare il feedback di tensione da tutti i 9 punti di test nel SCB-L per garantire il corretto senso ciclico delle fasi.

La mancata esecuzione dei test consigliati avrà come risultato una scarsa prestazione dell'inverter e può danneggiare il convertitore dell'inverter.

Misure della resistenza del morsetto di linea

Misurare la resistenza tra i morsetti del cavo di linea dell'inverter consente di rilevare rapidamente la presenza o meno di intercablaggio tra i ponti 0°, +20° e –20° nel trasformatore di isolamento.

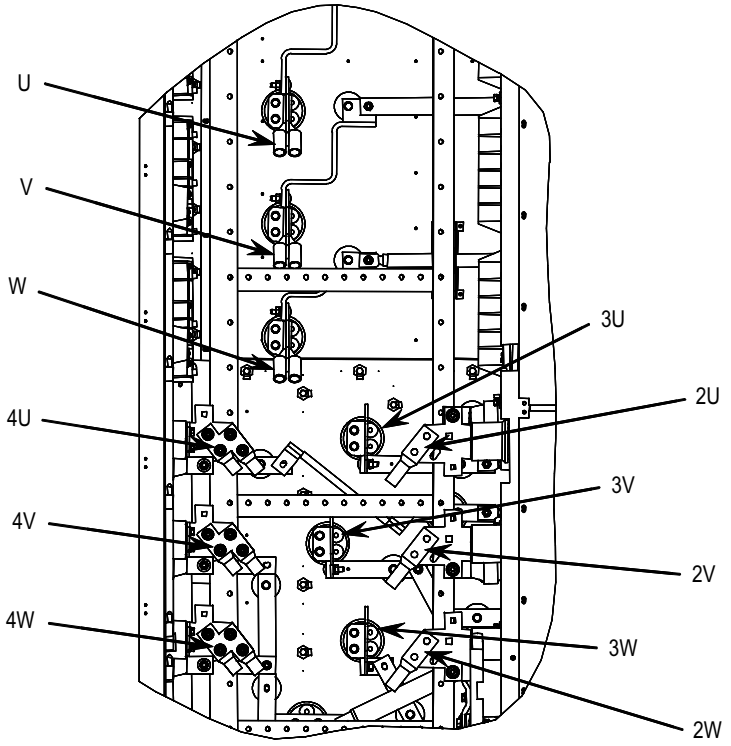


Figura 4.24 – Terminali a 18 impulsi

Esistono basse resistenze tra le fasi in un avvolgimento del trasformatore e un'elevata resistenza tra diversi avvolgimenti del trasformatore. Le misure della resistenza previste sono indicate nella tabella che segue.

Punti di misura sul morsetto	Resistenza prevista
2U → 2V → 2W	Circa 0 Ω
3U → 3V → 3W	Circa 0 Ω
4U → 4V → 4W	Circa 0 Ω
2 ? → 3 ? → 4 ?	Circa ∞ Ω

Se i risultati della misura sono diversi da quanto indicato qui sopra, l'intercablaggio tra il trasformatore di isolamento e l'inverter deve essere nuovamente ispezionato.

Applicazione di media tensione

Prima di mettere in funzione l'inverter sotto media tensione, si consiglia di impostare la funzione di elaborazione dell'andamento diagnostico affinché rilevi tutte le informazioni in caso di guasto durante la messa in servizio. RICORDARE DI AZZERARE LA FUNZIONE DI ELABORAZIONE DELL'ANDAMENTO PRIMA DI USARE L'INVERTER IN PRODUZIONE.

L'operazione di elaborazione dell'andamento diagnostico dell'inverter consente di rilevare le relazioni tra 8 parametri nel corso di un certo periodo di tempo. È uno strumento molto utile per la ricerca guasti dell'inverter.

La lunghezza del buffer dell'andamento è pari a 100 campioni.

Dal menu principale, premere il tasto Diagnostics (Diags [F9]). In questo modo si accede al menu Diagnostics. Le opzioni del menu sono così elencate:

- RE-ARM
- D_SETUP
- VIEW

Re-Arm (Riarma)

La funzione di riarmo cancella il buffer della memoria contenente i dati memorizzati dell'andamento precedente. È necessario resettare l'andamento affinché si verifichi un secondo trigger, a meno che non sia abilitato il trigger continuo.

Diagnostic Setup (Impostazione diagnostica)

L'impostazione diagnostica è usata per definire la sorgente del trigger diagnostico. Le informazioni che devono essere programmate nella configurazione diagnostica sono elencate di seguito.

Rate Il ritardo di tempo tra periodi di campionamento. È possibile impostare qualsiasi valore tra 0 e 20,000 msec.
Usare il tastierino numerico per immettere il valore e premere il tasto Enter per accettare.

Post La percentuale dell'elenco che si verificherà dopo il punto di trigger. Può essere usato qualsiasi valore tra 0 e 100 %.

Trace Il parametro di sola lettura assegnato a un particolare elenco. **L'elemento collegato a Trace 1 è usato come valore trigger.** Esistono 8 tracce possibili, nonostante non tutte debbano essere attive.

Trigger Definisce se si desidera un trigger continuo o one-shot. Premendo questo tasto si inserisce una S o una C davanti al parametro del trigger. Normalmente si imposta un trigger one-shot (S).
S = Single shot >>il trigger si verifica una volta e poi si arresta; deve essere riarmato manualmente
C = Continuous capture (rilevamento continuo)>>il trigger si riarma automaticamente ed è abilitato a raccogliere nuovi andamenti finché non viene arrestato visualizzando i contenuti dei dati raccolti.

Cond Definisce la condizione che causa il trigger. Le opzioni possibili sono:

=	uguale a	+	OR booleano
N=	non uguale a	N+	NOR booleano
>	maggiore di	&	AND booleano
<	minore di	N&	NAND booleano

Data Definisce il valore del trigger rispetto al parametro di sola lettura nella Trace 1.

View (Visualizza)

Questa funzione viene usata per osservare i campioni registrati durante l'ultimo andamento diagnostico.

Come impostare l'elaborazione dell'andamento

È più semplice illustrare la configurazione dell'elaborazione di un andamento con un esempio.

Andamento dei parametri di sola lettura

1 – Status Flags (569)
2 – Pressure Value (447)
3 – Alpha Line (327)
4 – Speed Feedback (289)

5 – IDC Reference (321)
6 – IDC Feedback (322)
7 – Torque Reference (291)
8 – I Stator (340)

La frequenza di campionamento deve essere impostata su 0 ms. In tal modo sarà automaticamente selezionata la frequenza più elevata. Il 20 % dei campioni deve essere registrato dopo il trigger. Il trigger one-shot dovrebbe verificarsi in presenza di un qualsiasi errore.

1. Premere il pulsante software di diagnostica (DIAGS [F9]).
2. Premere il pulsante software di impostazioni diagnostica (D_SETUP [F8]) per avviare la programmazione delle impostazioni di diagnostica.
3. Far scorrere il cursore sulla sezione retroilluminata fino alla traccia 1 e premere il tasto di invio per iniziare la programmazione. Scorrere l'elenco dei parametri fino a trovare Feedback – Status Flag2 (238). Selezionare questo parametro come Trace 1.
4. Selezionare da Trace 2 fino a 8, come descritto nel punto precedente. Una volta finita la Trace 4, è sufficiente premere la freccia giù per passare alla schermata che mostra le tracce da 5 a 8.
5. Premere il tasto funzione TRIGGER fino a visualizzare la lettera S davanti al parametro Trigger.
6. Premere il tasto funzione RATE per programmare la frequenza di campionamento degli andamenti. In questo esempio, l'impostazione sarà di 0 msec.
7. Premere il tasto funzione DATA per impostare il livello di trigger per l'errore. Questo valore dovrebbe essere impostato su C.
8. Premere il tasto funzione COND per programmare la logica per il livello di trigger. In questo esempio, COND sarà impostato come una condizione OR "+".

9. Premere il tasto funzione POST per impostare il numero di campioni da registrare dopo il trigger. In questo esempio, il valore POST sarà impostato su 20 %. Il restante 80 % dei campioni sarà registrato prima del trigger.

Una volta programmate queste impostazioni, l'inverter è pronto per elaborare l'andamento. Ora l'inverter registrerà l'andamento dei dati al prossimo errore.

Il test successivo necessario per testare la rotazione delle fasi richiede che la media tensione sia applicata all'ingresso dell'inverter. Accertarsi che l'inverter sia ispezionato accuratamente per verificare l'eventuale presenza di frammenti e attrezzi prima di eccitarlo. Inoltre, accertarsi che tutte le barriere protettive siano state nuovamente montate prima di continuare. Verificare di essere usciti dalla modalità di test del sistema e di essere tornati alla modalità operativa normale.

Controllo del senso ciclico delle fasi in ingresso

Esistono 9 punti di test della tensione sul circuito di condizionamento del segnale di linea che consentono di analizzare singolarmente ogni connessione di tensione.

Tali punti sono contrassegnati come segue.

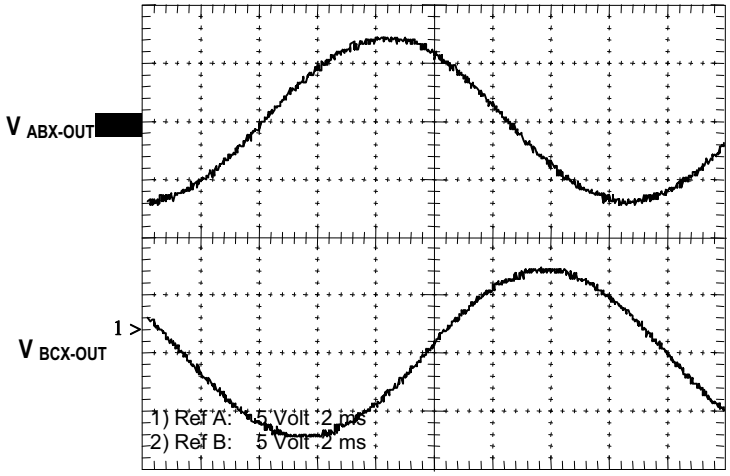
Tabella 4.C – Punti di test SCBL e segnali di tensione associati

Descrizione del punto di test	Trasformatore di isolamento: senso ciclico delle fasi secondario e ponte		Relazione tra le fasi rispetto a Vab1-Out (2U)
Vab1-Out	2U	Master	–
Vbc1-Out	2V	Master	-120°°
Vca1-Out	2W	Master	-240°
Vab2-Out	3U	Slave 1	-20°
Vbc2-Out	3V	Slave 1	-140°°
Vca2-Out	3W	Slave 1	-260°
Vab3-Out	4U	Slave 2	+20°
Vbc3-Out	4V	Slave 2	-100°
Vca3-Out	4W	Slave 2	-220°

Tutti questi punti di test possono essere misurati rispetto alla massa analogica sul circuito o la messa a terra TE, nella sezione a bassa tensione. È possibile usare Vab1-Out come riferimento (trigger su questa forma d'onda) e verificare tutti gli altri punti di test usando la tabella riportata qui sopra. È più semplice usare gli attraversamenti dello zero sull'oscilloscopio come punti di riferimento quando si controllano gli sfasamenti.

Essenzialmente, vengono verificate le seguenti relazioni:

1. V e W in ciascun ponte dovrebbero ritardare U di 120° e 240° rispettivamente.
2. 3U, 3V e 3W dovrebbero **ritardare** 2U, 2V e 2W di 20° (–20°) rispettivamente.
3. 4U, 4V e 4W dovrebbero **anticipare** 2U, 2V e 2W di 20° (+20°) rispettivamente.



Per i sistemi a 60 Hz, 360° = 16,7 ms.
Per i sistemi a 50 Hz, 360° = 20 ms.

Fare riferimento alla Figura 4.25 per una rappresentazione visiva dei controlli del senso ciclico delle fasi.

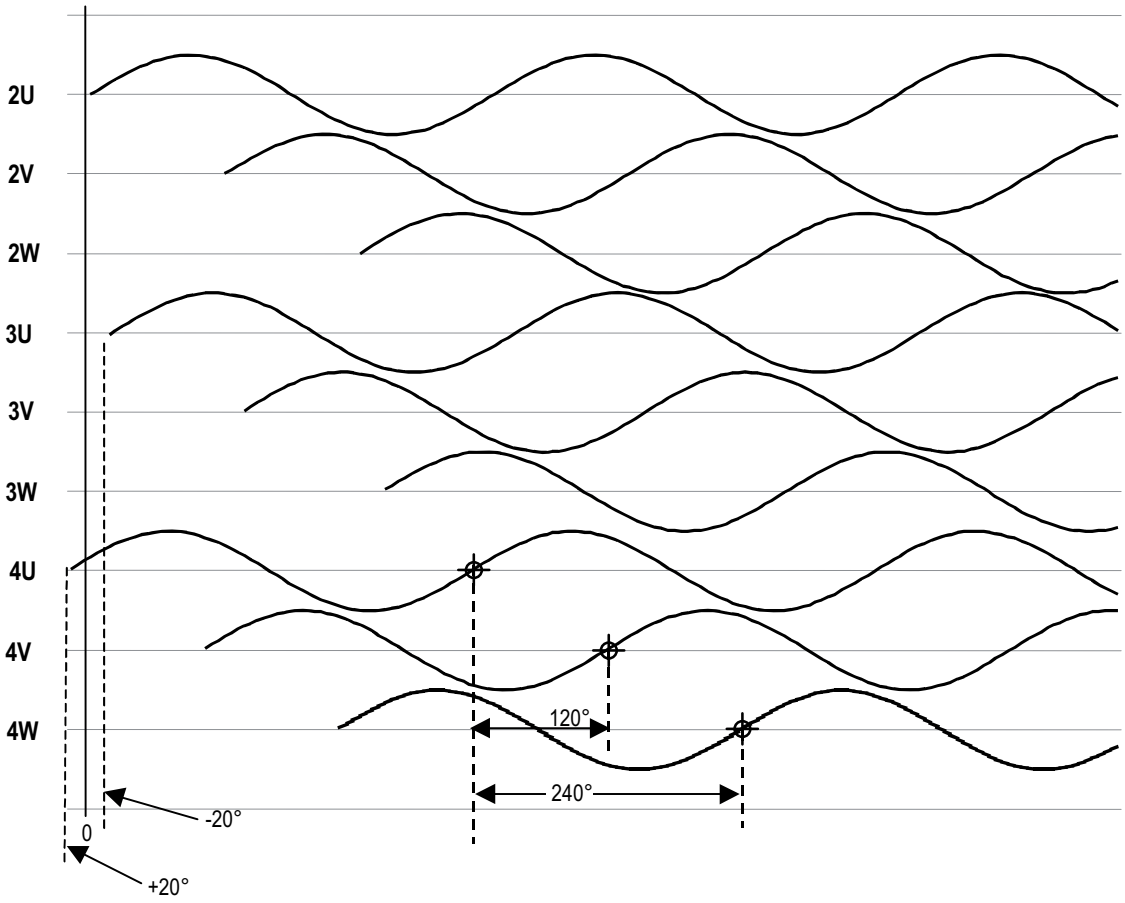


Figura 4.25 – Sequenza di fasi a 18 impulsi

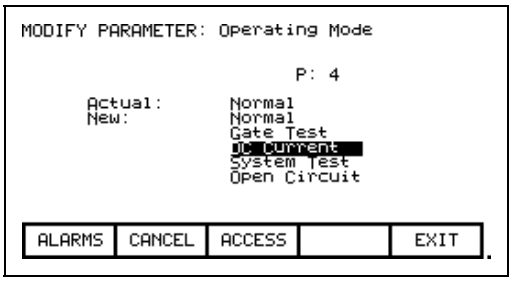
Test di corrente CC

Il test seguente aiuta a verificare il senso ciclico delle fasi nel trasformatore di isolamento, oltre alle connessioni del bus CC: questo richiede che l'inverter sia messo in modalità di test corrente CC e il monitoraggio della variabile Alpha Line e del punto di test IDCP mentre viene aumentata la corrente CC attraverso il raddrizzatore dell'inverter. Le istruzioni riportate di seguito illustrano come eseguire il test di corrente CC.

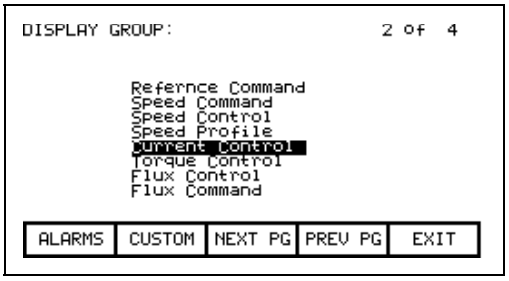
Accertarsi di disporre dell'accesso Advanced.

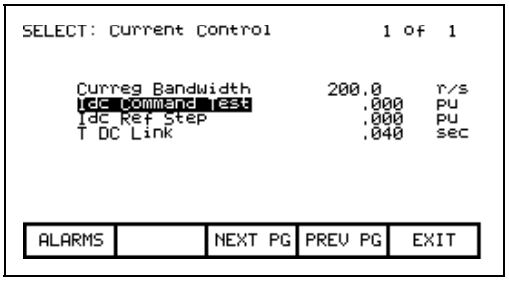
Dalla schermata principale, premere SETUP [F8], quindi premere Enter, poi premere Enter ancora una volta per accedere al gruppo di parametri Feature Select.

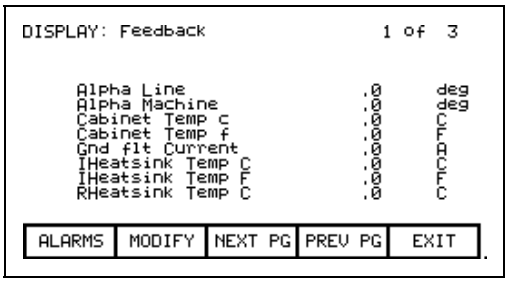
Scorrere verso il basso fino ad evidenziare Operating Mode, quindi premere Enter. Scorrere verso il basso fino all'opzione DC Current, evidenziarla e premere Enter. Quindi premere EXIT [F10], fino a tornare alla schermata principale. Non occorre salvare sulla NVRAM quando compare la richiesta.



Premere DISPLAY [F4] e scorrere verso il basso fino a raggiungere il gruppo Current Control. Premere Enter, quindi MODIFY [F7]. Scorrere verso il basso fino a IDC Command Test e premere Enter. Immettere il numero 0,1 pu, quindi premere Enter. Premere EXIT [F10] due volte, scorrere verso l'alto fino a Feedback e premere Enter. Il parametro in cima dovrebbe essere Alpha Line.

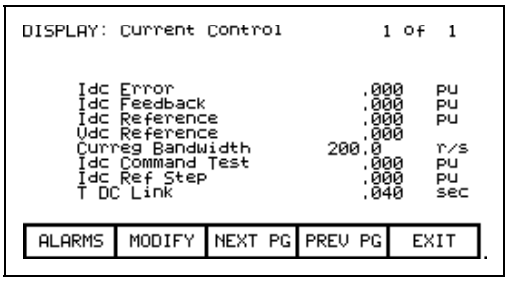






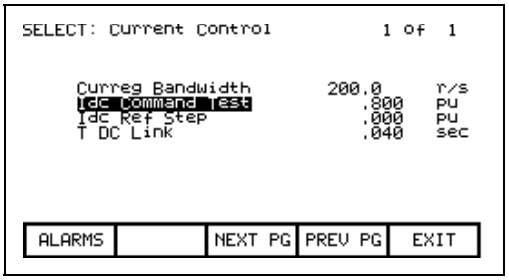
Premere il pulsante di avviamento e l'inverter dovrebbe iniziare a funzionare, pompando 0,1 pu (10 %) della corrente nominale attraverso il bus CC. Il parametro Alpha Line dovrebbe essere circa 90° – 92°.

È inoltre possibile controllare i parametri Idc Reference e Idc Feedback. Premere EXIT [F10], scorrere nuovamente verso il basso fino a Current Control e premere Enter. Il parametro Idc reference dovrebbe essere a 0,100 pu e Idc Feedback dovrebbe avere all'incirca lo stesso valore. Accertarsi che l'errore Idc resti intorno allo 0.

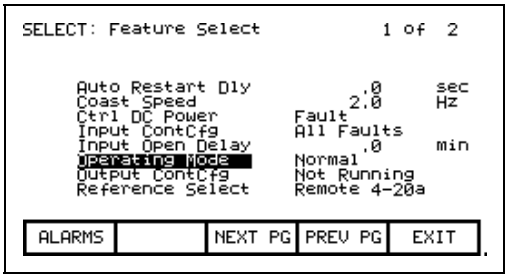


È possibile vedere la forma d'onda Idc sul punto di test IDCP sul circuito SCBL. Non si tratta del punto di test al centro del circuito, bensì di quello a sinistra. Questo punto di test dovrebbe avere 18 ondulazioni per ciclo per un inverter a 18 impulsi, non dovrebbe avere una riduzione delle ondulazioni a 0 e dovrebbe avere un offset di circa 0,5 V per ciascun 0,1 pu. di IDC. Consultare il capitolo sulla ricerca guasti per vedere delle forme d'onda campione.

Premere MODIFY [F7], aumentare Idc a 0,2 pu, quindi ripetere il processo. Arrivare fino a 0,7 Pu in incrementi da 0,1 per 18P e fino a 0,3 Pu in incrementi da 0,1 per PWM, verificando ogni livello man mano che si incrementa la corrente. Se sull'ingresso al trasformatore/inverter c'è un indicatore di corrente, controllare la corrente per accertarsi che corrisponda a quanto si pensa di pompare.



Una volta soddisfatti, ridurre la corrente IDC in passaggi da 0,1 fino a 0, quindi arrestare l'inverter. Tornare al gruppo di parametri Feature Select e tornare alla modalità operativa normale.



Procedura di messa a punto

L'inverter a media tensione PowerFlex Frame "C" deve essere messo a punto con il motore e il carico a cui è connesso. Le funzioni dell'inverter che richiedono una messa a punto sono sei e sono elencate di seguito, nell'ordine in cui vengono normalmente eseguite.

1. Induttanza di commutazione
2. Regolatore di corrente
3. Resistenza statore motore
4. Induttanza dispersione motore
5. Regolatore di flusso
6. Regolatore velocità

Le prime quattro funzioni possono essere messe a punto con il motore fermo, ma la messa a punto dei regolatori di flusso e velocità richiede che il motore sia fatto girare.

NOTA: occorre disporre di un livello di accesso minimo pari a SERVICE per completare la messa a punto manuale. Se non si dispone di tale livello di accesso, contattare la fabbrica.

1. Induttanza di commutazione

(Necessaria per tutti gli inverter con firmware 3.004 o successivo. Per tutte le versioni firmware precedenti, è necessaria solo per inverter a 18 impulsi)

L'induttanza di commutazione è usata nella ricostruzione tramite hardware della tensione di linea per compensare i buchi di commutazione. È inoltre usata nel calcolo del limite di ritardo del convertitore di linea per garantire il corretto funzionamento in tutte le condizioni di tensione di linea e corrente di carico durante la rigenerazione. Se il parametro dell'induttanza di commutazione non è regolato correttamente, la distorsione che ne deriva nella tensione di linea ricostruita potrebbe causare errori di sincronizzazione.

Il parametro dell'induttanza di commutazione viene messo a punto mentre l'inverter è in funzione in modalità test di corrente CC. Sebbene l'induttanza di commutazione sia stata messa a punto durante i test in fabbrica, occorre metterla nuovamente a punto durante la messa in servizio poiché il suo valore è determinato dall'impedenza del trasformatore in ingresso e dal filtro armoniche (se presente). È possibile usare la seguente procedura di messa a punto automatica.

Messa a punto automatica dell'induttanza di commutazione

1. Impostare il parametro "Autotune Select" nel gruppo di parametri Autotuning su Comm Induct. L'inverter passerà in modalità test di corrente CC.

2. Avviare l'inverter. La corrente CC aumenterà gradualmente fino a raggiungere un valore vicino alla corrente nominale in circa 2 secondi. Quando la corrente raggiunge il valore massimo, l'inverter si spegne.

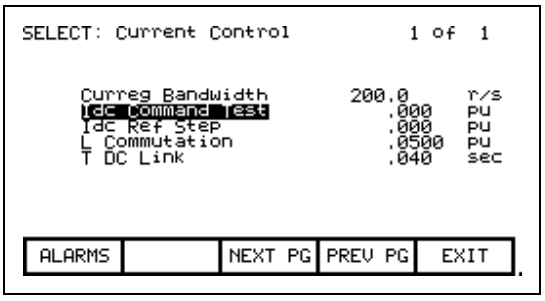
Il parametro "Autotune Lc" in "Autotuning" viene impostato sul valore misurato dell'induttanza di commutazione, mentre il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Se il test viene superato, il parametro "L commutation" in "Current Control" viene impostato sullo stesso valore di "Autotune Lc". Se il test non viene superato, il parametro "L commutation" non è modificato e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto:

L comm low – indica che l'induttanza di commutazione misurata è inferiore a 0,02 pu. L'induttanza di commutazione deve essere messa a punto usando il metodo manuale descritto di seguito.

L comm high – indica che l'induttanza di commutazione misurata è superiore 0,15 pu. L'induttanza di commutazione deve essere messa a punto usando il metodo manuale descritto di seguito.

Messa a punto manuale dell'induttanza di commutazione (solo per 18P)

1. Impostare il parametro "Operating mode" in "Feature Select" su DC Current per passare alla modalità test di corrente CC.



Schermata del parametro Current Control

2. Impostare il parametro "Idc command test" in "Current Control" su 0,400 pu.

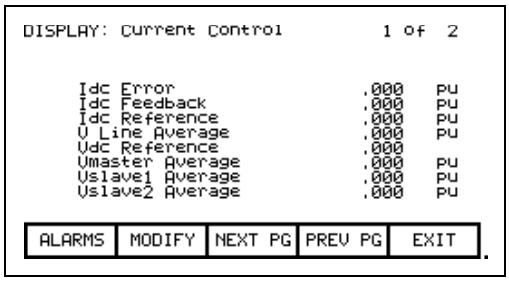
3. Impostare il parametro “L commutation” in “Current Control” su un valore iniziale di 0,05 pu.

4. Collegare un oscilloscopio ai punti di test denominati VABI-OUT e FAB1 sul circuito SCBL. Dovrebbero vedersi due onde sinusoidali di ampiezza più o meno uguale, con la tensione di linea ricostruita FAB1 che ritarda la tensione non filtrata VABI-OUT di 90 gradi. Regolare il trigger e la base dei tempi affinché sia visualizzata la semionda positiva di VABI-OUT con una scala di 20 gradi per divisione.

5. Avviare l’inverter. La corrente del bus CC aumenterà a 0,4 pu. I buchi di commutazione compariranno nella tensione di linea non filtrata VABI-OUT, come illustrato in figura. Comparirà un certo grado di distorsione nella tensione ricostruita FAB1 intorno agli attraversamenti dello zero.

6. Misurare la larghezza media in gradi del buco di commutazione più vicino al picco della forma d’onda VABI-OUT, come si vede nelle figure seguenti.

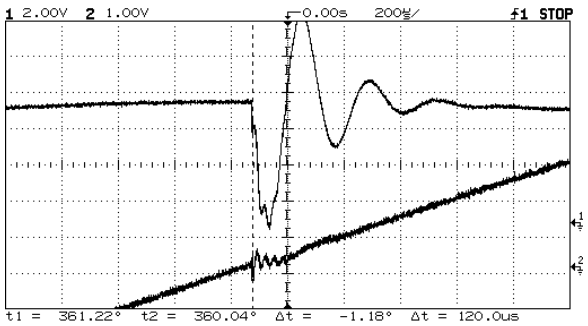
7. Registrare i valori dei parametri “V line average” e “Idc reference” in “Current control”



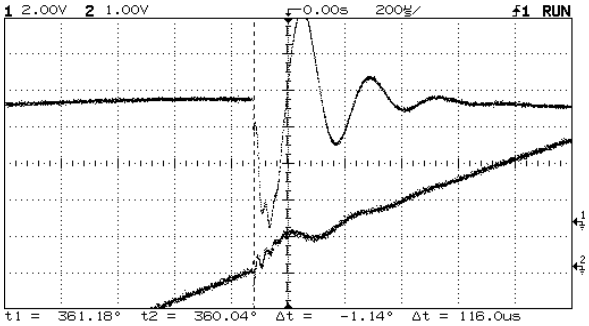
8. Calcolare l’induttanza di commutazione usando la formula seguente:

   L commutation = V line x sin (larghezza buco)/Idc reference

9. Impostare il parametro “L commutation” sul valore calcolato. Qualora ci fosse una distorsione evidente nella tensione ricostruita FAB1, la distorsione dovrebbe diminuire. Nel caso in cui invece aumenti, è possibile che la polarità del feedback della corrente di linea sia inversa.



INDUTTANZA DI COMMUTAZIONE MESSA A PUNTO CORRETTAMENTE



INDUTTANZA DI COMMUTAZIONE MESSA A PUNTO IN MODO ERRATO

10. Impostare il parametro “Idc command test” su 0,800 pu. La corrente CC aumenterà e i buchi di commutazione diventeranno molto più ampi.

11. Ripetere i passaggi da 6 a 9. Una corrente più elevata produce una misura più accurata dell’induttanza di commutazione.

12. Assicurarsi che l’induttanza di commutazione sia impostata sul valore corrente aumentando l’ingrandimento orizzontale e verticale e osservando l’attraversamento dello zero della tensione ricostruita FAB1. Poiché l’angolo di accensione del convertitore di linea è di circa 90 gradi, il buco di commutazione si trova vicino all’attraversamento dello zero della tensione ricostruita. Il segnale dovrebbe essere una linea retta che in corrispondenza dell’attraversamento dello zero non presenta una distorsione evidente. Sia aumentare sia ridurre il parametro “L Commutation” dovrebbe aumentare la distorsione.

13. Arrestare l’inverter. Impostare i parametri “Operating mode” su Normal e “Idc command test” su zero.

2. Regolatore di corrente

La messa a punto del regolatore di corrente è controllata da tre parametri: due nel gruppo “Current Control” e uno nel gruppo “Drive Hardware”:

1. “Curreg bandwidth”
2. “T dc link”
3. “L dc link”

Fra questi tre parametri, l'induttanza "L dc link" viene calcolata in base al valore indicato sulla targhetta dati, la larghezza di banda del regolatore di corrente dovrebbe essere impostata sul valore predefinito di 200 rad/sec, e solo "T dc link" è un valore sconosciuto che deve essere misurato. Sebbene il regolatore di corrente sia stato messo a punto durante i test in fabbrica, occorre metterlo nuovamente a punto durante la messa in servizio poiché la costante di tempo del bus CC è influenzata dall'impedenza del trasformatore in ingresso dell'inverter.

Messa a punto automatica del regolatore di corrente

Il regolatore di corrente può essere messo a punto automaticamente usando la seguente procedura.

1. Accertarsi che i parametri nei gruppi "Drive Hardware" e "Motor Ratings" siano stati impostati sui valori corretti. Altrimenti, il valore calcolato del parametro "L dc link" in "Current Control" non sarà corretto.

2. Impostare il parametro "Autotune select" in "Autotuning" su Current Reg. L'inverter passerà in modalità test di corrente CC. La larghezza di banda del regolatore di corrente è impostata temporaneamente sul valore specificato dal parametro "Autotune Idc BW". Il comando di corrente CC è impostato sul valore specificato dal parametro "Autotune Idc cmd". Il gradino di corrente CC è impostato sul valore specificato dal parametro "Autotune Idc stp".

3. Avviare l'inverter. La risposta al gradino del regolatore di corrente viene misurata e la costante di tempo del bus CC viene regolata per produrre una risposta correttamente smorzata. Il test potrebbe richiedere fino a due minuti per essere eseguito. Una volta raggiunta la risposta desiderata, l'inverter si spegne.

La larghezza di banda del regolatore di corrente viene riportata al proprio valore normale e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Il parametro "Autotune Tdc" indica i risultati del test. Se il test viene superato, il parametro "T dc link" in "Current Control" viene impostato sullo stesso valore di "Autotune Tdc". Se il test non viene superato, il parametro "T dc link" non è modificato e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto:

T dc low – indica che la costante di tempo del bus CC misurata è inferiore a 0,020 secondi. La risposta al gradino del regolatore di corrente deve essere controllata usando il metodo manuale descritto di seguito.

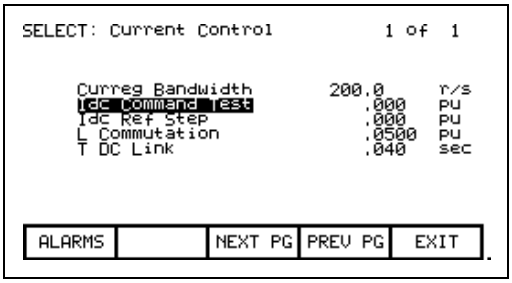
T dc high – indica che la costante di tempo del bus CC misurata è superiore a 0,100 secondi. La risposta al gradino del regolatore di corrente deve essere controllata usando il metodo manuale descritto di seguito.

Messa a punto manuale del regolatore di corrente

Un valore appropriato per il parametro “T dc link” può essere determinato a partire dalla risposta al gradino del regolatore di corrente mentre si opera in modalità test di corrente CC. Occorre seguire la procedura di seguito.

1. Accertarsi che tutti i parametri nei gruppi “Drive Hardware” e “Motor Ratings” siano stati impostati sui valori corretti. Altrimenti, il valore calcolato del parametro “L DC link” in “Current Control” non sarà corretto.

2. Impostare il parametro “Operating mode” in “Feature Select” su DC Current per passare alla modalità test di corrente CC.



Schermata del parametro Current Control

3. Impostare il parametro “Idc command test” in “Current Control” su 0,400 pu.

4. Impostare il parametro “Curreg Bandwidth” in “Current Control” su 100 rad/sec. Una larghezza di banda inferiore al normale agevola la misura della risposta al gradino.

5. Impostare il parametro “T dc link” in “Current Control” su 0,020 sec, che si trova all’estremità inferiore dell’intervallo di valori normale e dovrebbe produrre una risposta sottosmorzata.

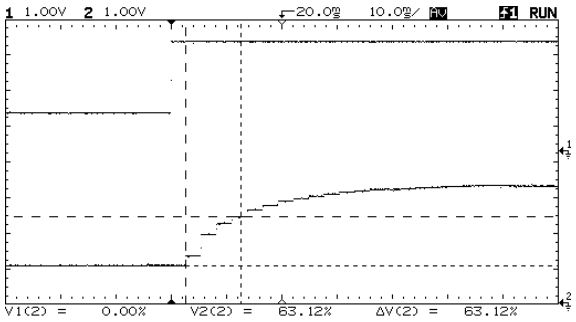
6. Assegnare i parametri “Idc Reference” e “Idc Feedback” nel gruppo “Current Control” a due punti di test SCBL (Rect TP1 e 2). Questo può essere fatto in modo analogo a quello descritto per l’assegnazione degli indicatori, precedentemente in questo capitolo. Ora possono essere visualizzati sull’oscilloscopio.

7. Avviare l’inverter. La corrente del bus CC aumenterà a 0,4 pu.

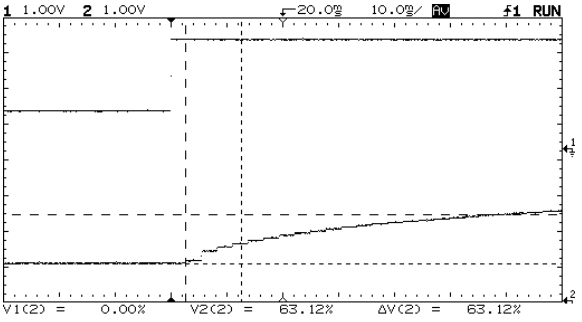
8. Impostare il parametro “Idc ref step” in “Current Control” su 0,200 pu. La corrente del bus CC aumenterà e diminuirà di questa quantità a intervalli regolari.

9. Impostare l’oscilloscopio per il regolare il trigger sul fronte di salita del riferimento di corrente CC e osservare il feedback della corrente CC sull’altro canale. La risposta al gradino probabilmente presenterà una sovraelongazione notevole, a indicare che la costante di tempo del bus CC ha un’impostazione troppo bassa.

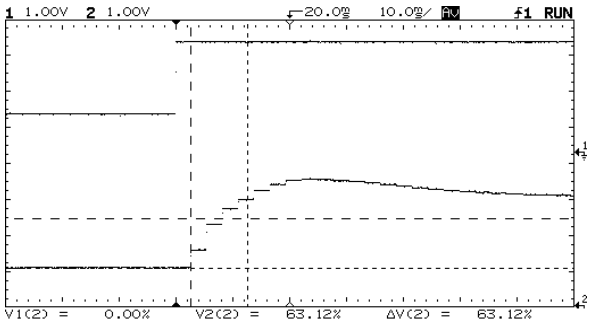
10. Regolare il parametro “T dc link” finché il feedback della corrente aumenta a circa il 63 % del valore finale in 10 ms, come illustrato nella figura. La sovraelongazione ora dovrebbe essere piuttosto ridotta. L’aumento di “T dc link” provoca anche l’aumento del tempo di salita. Poiché la risposta al gradino desiderata è leggermente sottosmorzata, “T dc link” non deve essere aumentato oltre il valore in cui la sovraelongazione scompare.



REGOLATORE DI CORRENTE MESSO A PUNTO CORRETTAMENTE



REGOLATORE DI CORRENTE MESSO A PUNTO IN MODO ERRATO



REGOLATORE DI CORRENTE MESSO A PUNTO IN MODO ERRATO

11. Impostare il parametro “Curreg bandwidth” al valore normale di 200 rad/sec. Verificare che il tempo di salita del feedback della corrente ora sia circa 5 ms e che la sovraelongazione non sia eccessiva.

12. Impostare il parametro “Idc ref step” su zero. La corrente del bus CC tornerà a un valore fisso di 0,4 pu.

13. Arrestare l’inverter. Impostare i parametri Operating Mode su Normal e Idc Command Test su 0.

3. Resistenza dello statore

Il parametro “R stator” è usato nella ricostruzione hardware del flusso del rotore. Se questo parametro non viene regolato correttamente, la distorsione risultante nel feedback del flusso può provocare errori nel feedback della velocità o nella sincronizzazione del motore. La resistenza dello statore deve essere messa a punto durante la messa in servizio perché è influenzata non solo dai parametri del motore, ma anche dalla lunghezza dei cavi. La resistenza dello statore può essere misurata con il motore fermo. È possibile usare la seguente procedura di messa a punto automatica.

ATTENZIONE

Nei passaggi seguenti, può verificarsi una rotazione del motore in direzione non desiderata. Per evitare possibili danni all’apparecchiatura, si raccomanda di scollegare il motore dal carico e testarne il verso di rotazione prima di procedere, qualora l’apparecchiatura sia sensibile alla rotazione in direzione inversa.

1. Assicurarsi che il motore sia fermo. Se il motore sta girando, i risultati del test potrebbero non essere validi. Non è necessario bloccare il rotore.

2. Impostare il parametro “Autotune select” in “Autotuning” su Stator Rest.

3. Avviare l'inverter. La frequenza di uscita sale a 2 Hz con la corrente del motore che resta a zero.

La corrente del motore passa quindi a circa 0,10 pu per meno di un secondo e l'inverter si spegne. Questo test produce una piccola quantità di coppia del motore e può verificarsi una certa rotazione.

Il parametro "Autotune Rs" viene impostato sulla resistenza dello statore misurata e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Se il test viene superato, il parametro "Stator resistance" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune Rs". Se il test non viene superato, il parametro "Stator resistance" non è modificato e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto:

R stator hi – questo errore è probabilmente causato da cavi del motore estremamente lunghi che aumentano la resistenza dello statore apparente del motore. L'inverter non può operare con una resistenza dello statore superiore a 0,20 pu.

4. Induttanza di dispersione

Il parametro "L total leakage" è usato nella ricostruzione hardware del flusso del rotore. Se questo parametro non viene regolato correttamente, la distorsione risultante nel feedback del flusso può provocare errori nel feedback della velocità o nella sincronizzazione del motore. L'induttanza di dispersione deve essere messa a punto durante la messa in servizio perché è influenzata non solo dai parametri del motore, ma anche dalla lunghezza dei cavi. Può essere misurata con il motore fermo. È possibile usare la seguente procedura di messa a punto automatica.

ATTENZIONE

Nei passaggi seguenti, può verificarsi una rotazione del motore in direzione non desiderata. Per evitare possibili danni all'apparecchiatura, si raccomanda di scollegare il motore dal carico e testarne il verso di rotazione prima di procedere, qualora l'apparecchiatura sia sensibile alla rotazione in direzione inversa.

1. Assicurarsi che il motore sia fermo. Se il motore sta girando, i risultati del test potrebbero non essere validi. Non è necessario bloccare il rotore.

2. Impostare il parametro "Autotune select" in "Autotuning" su Leakage Ind.

3. Avviare l'inverter. La frequenza dell'uscita aumenta alla frequenza nominale in 2 – 3 secondi con la corrente del motore che rimane a zero. La corrente del motore passa quindi al valore della corrente nominale circa per meno di un secondo e l'inverter si spegne. Questo test produce una piccola quantità di coppia del motore e può verificarsi una certa rotazione.

Il parametro "Autotune Ls" viene impostato sull'induttanza di dispersione misurata e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Se il test viene superato, il parametro "L total leakage" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune Ls". Se il test non viene superato, il parametro "L total leakage" non è modificato e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto:

L leakage lo – indica che l'induttanza di dispersione misurata è inferiore a 0,15 pu. Possibili cause:

1. Il motore è molto più grande dell'inverter e i parametri della targhetta dati del motore non corrispondono ai valori effettivi del motore. In questo caso, l'induttanza di dispersione misurata è probabilmente corretta e il parametro "L total leakage" deve essere impostato manualmente su un valore uguale a "Autotune Ls".

2. A causa della struttura del motore, questo metodo di misura dell'induttanza di dispersione non genera un risultato valido. L'induttanza di dispersione dovrà essere ottenuta dalla scheda dati del motore o, se questo non è possibile, il parametro "L total leakage" dovrà essere impostato sul valore predefinito di 0,20 pu.

L leakage hi – indica che l'induttanza di dispersione misurata è superiore a 0,30 pu. Possibili cause:

1. L'induttanza di cavi del motore lunghi aumenta l'induttanza di dispersione apparente del motore. In questo caso, l'induttanza di dispersione misurata è probabilmente corretta e il parametro "L total leakage" deve essere impostato manualmente su un valore uguale a "Autotune Ls".

2. Il motore è molto piccolo (l'induttanza di dispersione normalmente aumenta con il diminuire della dimensione del motore).

3 A causa della struttura del motore, questo metodo di misura dell'induttanza di dispersione non genera un risultato valido. L'induttanza di dispersione dovrà essere ricavata dalla scheda dati del motore. Se questo non è possibile, il parametro "L total leakage" dovrà essere impostato sul suo valore predefinito di 0,20 pu.

5. Regolatore di flusso

Regolatore di flusso per motore a induzione

La messa a punto del regolatore di flusso per un motore a induzione è determinata da tre parametri.

1. Flxreg Bandwidth in “Flux Control”
2. L magnetizing in “Motor Model”
3. T rotor in “Motor Model”

“Flxreg bandwidth” deve essere impostato sul valore predefinito di 10 r/s per quasi tutte le applicazioni. “L magnetizing” e “T rotor” sono normalmente sconosciuti e devono essere misurati. Entrambi questi parametri del motore cambiano sostanzialmente con diverse condizioni operative, ma le variazioni non incidono significativamente sul funzionamento del regolatore di flusso.

L’altro aspetto importante del controllo del flusso è la variazione del flusso del motore con la velocità. Questa è determinata da due parametri:

1. Base speed in “Flux Control”
2. Flux command base speed in “Flux Command”

Nella maggior parte delle applicazioni, il motore gira a un flusso costante al di sotto della velocità nominale e una tensione costante sopra la velocità nominale. Il flusso del motore è normalmente impostato a un livello che fornisce la tensione nominale alla velocità nominale e a pieno carico. Il livello di flusso necessario a tal fine è una funzione dei parametri del motore. La messa a punto automatica del regolatore di flusso determina un valore del flusso del rotore che dovrebbe garantire la tensione nominale del motore a pieno carico e velocità nominale e imposta il parametro del comando di flusso su tale valore.

Messa a punto automatica del regolatore di flusso

Il regolatore di flusso viene messo a punto con il motore che gira a velocità costante, seguendo la procedura illustrata di seguito.

1. Accertarsi che i parametri “Rated motor rpm” in “Motor Rating” e “L total leakage” in “Motor Model” siano impostati sul valore corretto.
2. Impostare il parametro “Autotune select” in “Autotuning” su Flux Reg.

3. Avviare l'inverter. Il motore accelera normalmente fino alla velocità specificata dal parametro "Autotune Spd Cmd". L'induttanza di magnetizzazione del motore viene calcolata in base alla corrente misurata e al feedback del flusso e il parametro "Autotune Lm" viene impostato su tale valore. Il comando di flusso viene quindi impostato su un valore che dovrebbe produrre la tensione nominale alla velocità nominale e a pieno carico. Il cambiamento che risulta nel livello del flusso può far sì che cambi l'induttanza di magnetizzazione. Il processo viene ripetuto fino alla stabilizzazione dell'induttanza di magnetizzazione e dei comandi di flusso. L'inverter esegue quindi un arresto normale.

Il parametro "Autotune Lm" viene impostato sull'induttanza di magnetizzazione misurata e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Il parametro "Flux Command Base Speed" in "Flux Command" viene impostato su un valore che dovrà produrre la tensione nominale alla velocità e al carico nominali. Il valore del parametro "Autotune T rotor" viene calcolato in base ai parametri "L magnetizing" e "Rated Motor rpm" (che fornisce lo scorrimento nominale).

Se la messa a punto automatica del regolatore di flusso si conclude correttamente, il parametro "L magnetizing" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune Lm", il parametro "T rotor" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune T rotor" e i guadagni del regolatore di flusso vengono ricalcolati. Se la messa a punto automatica del regolatore di flusso non riesce, i parametri "L magnetizing" e "T rotor" non vengono cambiati e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto.

L magn low – indica che il valore misurato dell'induttanza di magnetizzazione è inferiore a 1,0 pu. Questo avvertimento serve a segnalare un valore stranamente basso dell'induttanza di magnetizzazione. Questo può verificarsi se il motore è molto più grande dell'inverter e i parametri della targhetta dati non corrispondono ai valori effettivi del motore. In questo caso, l'induttanza di magnetizzazione misurata è probabilmente corretta e il parametro "L magnetizing" deve essere impostato manualmente su un valore uguale a "Autotune Lm".

L magn high – indica che il valore misurato dell'induttanza di magnetizzazione è superiore a 10,0 pu. Questo avvertimento serve a segnalare un valore stranamente elevato dell'induttanza di magnetizzazione. Questo può verificarsi se il motore è molto più piccolo dell'inverter e i parametri della targhetta dati non corrispondono ai valori effettivi del motore. Il regolatore di flusso deve essere messo a punto usando il metodo manuale descritto di seguito.

T rotor low – indica che il valore calcolato della costante di tempo del rotore è inferiore a 0,2 secondi. Questo è causato da un valore di "L magnetizing" o "Rated motor rpm" troppo basso.

T rotor high – indica che il valore calcolato della costante di tempo del rotore è superiore a 5,0 secondi. Questo è causato da un valore di "L magnetizing" o "Rated motor rpm" troppo elevato.

Messa a punto manuale del regolatore di flusso

1. Regolare il comando di riferimento su un valore compreso tra 20 e 30 Hz.
2. Avviare l'inverter e aspettare che acceleri alla velocità comandata.
3. Registrare il valore del parametro "L magn measured" in "Motor Model".
4. Arrestare l'inverter.
5. Impostare il parametro "L magnetizing" in "Motor Model" sul valore registrato di "L magn measured"
6. Calcolare un valore approssimativo della costante di tempo del rotore usando la seguente formula:

$$\text{T rotor} = \frac{\text{L magnetizing}}{\text{Rated slip in rad/sec}}$$

Dove:

$$\text{Scorrimento nominale in rad/sec} = 2\,\pi f \;\mathbf{X}\; \frac{(\text{synchronous speed in rpm} - \text{rated in rpm})}{\text{synchronous speed in rpm}}$$

Impostare il parametro "T rotor" in "Motor Model" sul valore calcolato.

Regolatore di flusso per motore sincrono

Questa sezione riguarda solo la versione firmware 3.001 e superiore.

Prima di mettere a punto il regolatore di flusso, deve essere impostata l'uscita analogica del riferimento della corrente di campo.

Configurazione del riferimento della corrente di campo

L'eccitazione per il motore sincrono è fornita da un'alimentazione di campo a regolazione di corrente: un alimentatore CC per un anello collettore o una macchina brushless CC, oppure un alimentatore CA trifase per una macchina brushless CA. L'inverter fornisce un riferimento di corrente analogica come ingresso all'alimentazione di campo. Il riferimento di corrente analogica ha un campo di 0 – 10 V, dove 0 V corrisponde a una corrente di campo pari a 0 e 10 V corrisponde alla corrente di campo massima. La conversione in scala del riferimento di corrente analogica deve essere regolata in modo da ottenere una relazione lineare tra il riferimento di corrente e la corrente di campo effettiva. Se questo non avviene, il regolatore di flusso potrebbe essere instabile. La conversione in scala dell'uscita analogica può essere regolata seguendo la procedura riportata di seguito.

1. Assegnare temporaneamente la variabile "Autotune Lmd" in "Autotuning" all'uscita analogica usata per controllare l'alimentazione di campo (ad esempio CIB Port 1).

2. Impostare il parametro di conversione in scala dell'uscita analogica (ad esempio Analog CIB Port 1 Scale) in "Analog Parameters" su:

   Conversione in scala uscita analogica = ingresso analogico massimo dell'alimentazione di campo/10 V

3. Impostare "Autotune Lmd" su un valore di 10,00. Assicurarsi che l'ingresso di riferimento dell'alimentazione di campo sia al valore massimo. Regolare il parametro di conversione in scala dell'uscita analogica, se necessario.

4. Avviare l'alimentazione di campo e assicurarsi che la corrente di campo raggiunga il suo valore massimo. Se necessario, regolare l'alimentazione di campo per ottenere una corrente di campo leggermente superiore a quella nominale.

ATTENZIONE: applicare la corrente di campo massima a una macchina ferma per un periodo di tempo prolungato può danneggiare l'eccitatrice. Regolare la corrente il più rapidamente possibile.

5. Arrestare l'alimentazione di campo. Assegnare la variabile "I Field Command" in "Flux Control" all'uscita analogica usata per controllare l'alimentazione di campo (ad esempio CIB Port 1). La configurazione del riferimento della corrente di campo è ora completata ed è possibile procedere con la messa a punto del regolatore di flusso.

Messa a punto del regolatore di flusso

La messa a punto del regolatore di flusso per una macchina sincrona è determinata da quattro parametri:

1. Flxreg Bandwidth in “Flux Control”
2. L magnetizing in “Motor Model”
3. T rotor in “Motor Model”
4. “Lmd” in “Motor Model”.

“Flux Regulator Bandwidth” deve essere impostato sul valore predefinito per quasi tutte le applicazioni. “L magnetizing”, “Lmd” e “T rotor” sono normalmente sconosciuti e devono essere misurati. Sebbene questi parametri del motore cambino sostanzialmente con diverse condizioni operative, le variazioni non incidono significativamente sul funzionamento del regolatore di flusso.

L’altro aspetto importante del controllo del flusso è la variazione del flusso del motore con la velocità. Questa è determinata da due parametri:

1. “Base speed” in “Flux Control”
2. Flux Command Base Speed in “Flux Command”

Nella maggior parte delle applicazioni, il motore gira a un flusso costante al di sotto della velocità nominale e una tensione costante sopra la velocità nominale. Il flusso del motore è normalmente impostato a un livello che fornisce la tensione nominale alla velocità nominale e a pieno carico. Il livello di flusso necessario a tal fine è una funzione dei parametri del motore. La messa a punto automatica del regolatore di flusso determina un valore del flusso del rotore che dovrebbe garantire la tensione nominale del motore a pieno carico e a velocità nominale e imposta il parametro del comando di flusso su tale valore.

Messa a punto automatica del regolatore di flusso

Nota: se un encoder di posizione è montato sul motore, la messa a punto automatica del regolatore di flusso viene eseguita con il feedback dell’encoder disattivata poiché si presume che l’encoder non sia stato ancora allineato con l’asse del rotore. Poiché con il feedback dell’encoder disattivato viene prodotta meno coppia, questo test deve essere eseguito con carico ridotto. La misura dell’offset dell’encoder è inoltre più precisa senza carico sul motore.

Il regolatore di flusso viene messo a punto con il motore che gira a velocità costante, seguendo la procedura illustrata di seguito.

1. Accertarsi che il riferimento analogico per la corrente di campo sia stato impostato come precedentemente descritto e che il parametro "L total leakage" sia stato impostato sul valore corretto.

2. Impostare il parametro "Autotune select" in "Autotuning" su "Flux Reg".

3. Avviare l'inverter. Il motore accelera normalmente fino alla velocità specificata dal parametro "Autotune Spd Cmd". L'induttanza di magnetizzazione del motore viene calcolata in base al riferimento di corrente di magnetizzazione e al feedback del flusso, e il parametro "Autotune Lm" viene impostato su tale valore. Il comando di flusso viene quindi impostato su un valore che dovrebbe produrre la tensione nominale alla velocità nominale e a pieno carico. Il cambiamento che risulta nel livello del flusso può far sì che cambi l'induttanza di magnetizzazione. Il processo viene ripetuto finché l'induttanza di magnetizzazione e i comandi di flusso si stabilizzano. Se un encoder di posizione è montato sul motore, viene misurato l'angolo tra il flusso misurato e lo zero dell'encoder e il parametro "Encoder offset" viene regolato per allineare l'encoder al flusso del motore.

4. Il riferimento della corrente di campo viene quindi mantenuto costante e la risposta del flusso ai cambiamenti nella corrente di magnetizzazione dello statore viene misurata aumentando e diminuendo il parametro "Ix command" a intervalli regolari. La dimensione di un gradino nella corrente dello statore è specificata dal parametro "Autotune Isd Step". La misura della risposta al gradino richiede circa 3 minuti. Una volta completata la misura, l'inverter esegue un arresto normale.

Il parametro "Autotune Lm" viene impostato sull'induttanza di magnetizzazione misurata e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Il parametro "Flux Command Base Speed" in "Flux Command" viene impostato su un valore calcolato per produrre la tensione nominale alla velocità e al carico nominali. I valori dei parametri "Autotune T rotor" e "Autotune Lmd" sono calcolati in base ai dati della risposta al gradino.

Se la messa a punto automatica del regolatore di flusso si conclude correttamente, il parametro "L magnetizing" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune Lm", il parametro "T rotor" in "Motor Model" viene impostato su un valore uguale a "Autotune T rotor" e il parametro "Lmd" in "Motor Model" viene impostato sullo stesso valore di "Autotune Lmd". Se la messa a punto automatica del regolatore di flusso non riesce, i parametri "L magnetizing", "Lmd" e "T rotor" non vengono cambiati e viene visualizzato un avviso che indica la causa del guasto.

L magn low – indica che il valore misurato dell'induttanza di magnetizzazione è inferiore a 1,0 pu. Questo avvertimento serve a

segnalare un valore stranamente basso dell'induttanza di magnetizzazione. La causa più probabile è l'errata conversione in scala del riferimento della corrente di campo analogica.

L magn high – indica che il valore misurato dell'induttanza di magnetizzazione è superiore a 15,0 pu. Questo avvertimento serve a segnalare un valore stranamente elevato dell'induttanza di magnetizzazione. La causa più probabile è l'errata conversione in scala del riferimento della corrente di campo analogica.

T rotor low – indica che il valore calcolato della costante di tempo del rotore è inferiore a 0,1 secondi.

T rotor high – indica che il valore calcolato della costante di tempo del rotore è superiore a 5,0 secondi.

6. Regolatore di velocità

La messa a punto del regolatore di velocità è determinata da due parametri nel gruppo "Speed Control":

1. "Spdreg bandwidth"
2. "Total inertia"

Il parametro "Spdreg bandwidth" viene impostato su un valore determinato dai requisiti dell'applicazione, mentre il parametro "Total inertia" è normalmente sconosciuto e deve essere misurato.

Messa a punto automatica del regolatore di velocità

La messa a punto automatica determina l'inerzia totale misurando la variazione di velocità che si verifica quando un disturbo sinusoidale sulla coppia a bassa frequenza viene applicato al motore. La misura dell'inerzia non è influenzata dalla coppia di carico, a condizione che l'inverter non tocchi il limite di coppia. Non scollegare il carico comandato dal motore, poiché è l'inerzia totale del motore e del carico che deve essere misurata. Seguire la procedura descritta di seguito.

1. Accertarsi che i parametri "Autotune spd cmd" e "Autotune trq stp" in "Autotune" siano impostati sui valori predefiniti.

2. Impostare il parametro "Autotune select" in "Autotuning" su "Speed Reg".

3. Avviare l'inverter. Il motore accelera normalmente fino alla velocità specificata dal parametro "Autotune spd cmd". Quando la velocità del motore si è assestata sul valore comandato, al comando di coppia viene aggiunto un disturbo sinusoidale specificato dal parametro "Autotune trq stp", causando una variazione della velocità. Una volta che il transitorio elettrico iniziale si è smorzato (questo normalmente richiede alcuni secondi), le variazioni di

coppia e velocità vengono misurate e usate per calcolare l'inerzia totale. La perturbazione di coppia viene quindi rimossa e l'inverter esegue un arresto normale.

Il parametro "Autotune inertia" viene impostato sull'inerzia misurata e il parametro "Autotune select" viene impostato su Off. Se il test è completato correttamente, il parametro "Total inertia" in "Speed Control" viene impostato su un valore uguale a "Autotune inertia" e i guadagni del regolatore di velocità vengono ricalcolati. Se il test non viene superato, il parametro "Total inertia" non viene modificato ed è visualizzato un avviso che indica la causa del guasto:

Reg in limit – indica che il comando di coppia era maggiore di "Torque limit motoring" o "Torque limit braking". Il valore dell'inerzia misurata non è valido. È necessario impostare il parametro "Autotune trq stp" o il parametro "Autotune spd cmd" su un valore inferiore e ripetere il test.

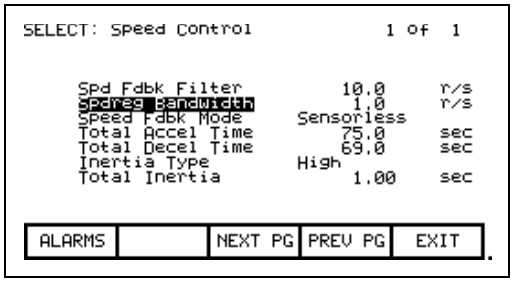
Tuning abort – indica che la deviazione di velocità del motore è stata maggiore di 10 Hz. Il valore dell'inerzia misurata non è valido. È necessario impostare il parametro "Autotune trq stp" su un valore inferiore e ripetere il test.

Inertia high – indica che l'inerzia totale misurata è maggiore di 5 secondi. Questo avvertimento serve a segnalare un valore stranamente elevato dell'inerzia. Per un carico di inerzia molto alto, come nel caso di un grosso ventilatore, questo può essere un risultato valido e il parametro "Total inertia" deve essere impostato manualmente su un valore uguale a "Autotune inertia". Tuttavia, una misura di inerzia alta può anche essere generata da un valore di "Autotune trq stp" troppo basso.

Messa a punto manuale del regolatore di velocità

Se non è possibile mettere a punto il regolatore di velocità usando la funzione di messa a punto automatica, la risposta al gradino del regolatore di velocità può essere messa a punto manualmente usando la procedura descritta di seguito. Per ottenere risultati accurati, la coppia di carico deve essere fissa.

1. Impostare il parametro "Spdreg bandwidth" in "Speed Control" su 1,0 rad/sec.



Schermata del parametro Speed Control

2. Impostare il parametro “Total inertia” in “Speed Control” su un valore iniziale di 1,0 sec.

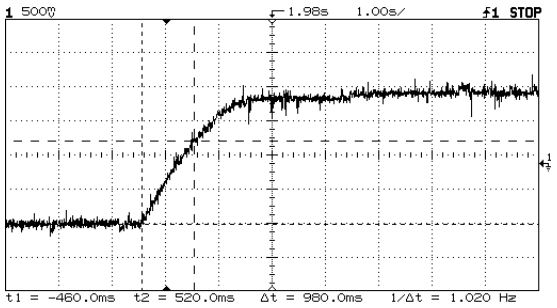
3. Assegnare il parametro “Speed Error” nel gruppo “Current Control” a un punto di test SCBL (Rect TP1 o 2). Questo può essere fatto in modo analogo a quello descritto per l’assegnazione degli indicatori, precedentemente in questo capitolo. Ora può essere visualizzato sull’oscilloscopio. Usare le impostazioni 2 V/divisione e 1 sec/divisione.

4. Regolare il comando di riferimento su un valore intorno al centro dell’intervallo di velocità operativa.

5. Avviare l’inverter e aspettare che acceleri alla velocità comandata.

6. Impostare il parametro “Speed ref step” in “Speed Control” su 0,8 Hz. La velocità dell’inverter aumenterà e diminuirà di questa quantità a intervalli regolari. Il gradino di 0,8 Hz corrisponde a 4 V sul punto di test. Poiché il segnale di errore di velocità ha un intervallo di soli 4 Hz per ottenere la risoluzione necessaria per piccoli cambiamenti nella velocità, il segnale può passare da +10 V a –10 V durante il gradino di velocità. In questo caso, il segnale può essere eliminato regolando il comando di riferimento leggermente verso l’alto o il basso.

7. Regolare il valore del parametro “Total inertia” finché la velocità aumenta a circa il 63 % del valore finale in 1 secondo, come illustrato in figura. Se il tempo di risposta è troppo rapido, ciò indica che “Total inertia” è impostato su un valore troppo alto e deve essere ridotto. Se la risposta è troppo lenta, “Total inertia” è impostato su un valore troppo basso e dovrebbe essere aumentato.



REGOLATORE DI VELOCITÀ MESSO A PUNTO CORRETTAMENTE

8. Impostare il parametro “Spdreg bandwidth” sul valore operativo normale. Assicurarsi che il tempo di risposta sia uguale all’inverso della larghezza di banda del regolatore di velocità e che ci sia una sovraelongazione minima. Ad esempio, se la larghezza di banda del regolatore di velocità è impostata su 2 rad/sec, la velocità dovrebbe aumentare al 63 % del suo valore finale in 0,5 secondi.

9. Impostare il parametro “Speed ref step” su zero e arrestare l’inverter.

Calcolo dell’inerzia totale

Se l’inerzia del sistema non può essere misurata, può essere calcolata se il momento di inerzia del motore e il carico sono noti. Il valore del parametro “Total inertia” è definito come il tempo necessario per accelerare il motore e il carico fino alla velocità nominale quando è applicata la coppia nominale. Può essere calcolato con la formula seguente:

$$\text{Inerzia totale} = \frac{\text{inerzia totale motore e carico in kg-m}^2 \text{ X (velocità nom. in rad/sec)}^2}{\text{potenza nominale in watt}}$$

oppure

$$\text{Inerzia totale} = 6{,}21 \times 10^{-7} \frac{\text{inerzia totale motore e carico in libbre-piede}^2 \text{ X (vel. nom. in giri/min)}^2}{\text{potenza nominale in hp}}$$

Se è presente un riduttore tra il motore e il carico, l’inerzia del carico deve fare riferimento al lato motore del riduttore.

Funzionamento con carico

Coppia d'avviamento motore

Quando si esegue un avviamento senza dinamo tachimetrica o encoder, l'inverter opera in modalità a loop aperto al di sotto di circa 3 Hz, punto nel quale l'inverter passa al controllo della velocità a loop chiuso. Le correnti d'avviamento sono impostate da tre parametri: Torque Commands 0 (P86), 1 (P87) e Minimum (P101). Torque Command 0 imposta la coppia di spunto e Torque Command 1 è la coppia al punto di transizione da loop aperto a loop chiuso. Torque Command Minimum opera insieme a Torque Command1 per ridurre al minimo la sovraelongazione della velocità nel punto di transizione. Se si sta eseguendo l'avviamento di un motore non accoppiato, o si sta eseguendo la messa a punto automatica, i valori di coppia d'avviamento predefiniti potrebbero essere sufficienti per far funzionare il motore. Tuttavia, i valori predefiniti normalmente non sono sufficientemente alti per avviare un motore con carico.

È possibile pertanto che occorra aumentare la coppia d'avviamento e che si incontrino errori di stallo del motore durante il funzionamento iniziale.

Raggiungimento di punti di carico specifici

Verificare che l'inverter possa raggiungere la velocità e il carico nominali. Monitorare il parametro Torque Reference (P291) e il valore visualizzato della corrente del motore. Se si raggiunge un limite di coppia, Torque Reference sarà vicino al limite del parametro Torque Limit Motoring (P84). Se non si ottiene la corrente nominale del motore, è possibile aumentare leggermente il parametro Torque Limit Motoring. Se aumentare il parametro Torque Limit Motoring non aiuta ad aumentare l'amperaggio del motore e la velocità, l'inverter molto probabilmente sta esaurendo la tensione di ingresso.

Monitorare il parametro V Line Average (P135) e aumentare l'impostazione della derivazione sull'alimentazione dell'inverter se il valore misurato è inferiore a 1,03 pu. È auspicabile avere un valore del parametro V Line Average compreso tra 1,03 e 1,07 pu. Il valore di Alpha Line (P327) dovrebbe essere maggiore di 15° durante il funzionamento a velocità e carico nominali, a indicare fino a che punto il raddrizzatore è fasato. La tensione di ingresso dovrebbe essere aumentata agendo sul trasformatore.

Completare la tabella seguente con i dati ricavati dai diversi punti di carico. Se possibile, rilevare i parametri operativi con la stampante, DriveTools o Hyperterminal oltre a registrare i dati nella tabella. Tali documenti devono quindi essere inoltrati, insieme a tutti i dati relativi alla messa in servizio, al servizio di assistenza per riferimento futuro.

È inoltre buona pratica rilevare e salvare le forme d'onda d'importanza critica alla velocità e al carico nominali. Un elenco di forme d'onda utili da rilevare è indicato a seguire.

a) Tensioni non filtrate SCB-L (Vab1-out, Vbc1-out, Vca1-out, ecc.) ❶
b) Correnti non filtrate SCB-L (In1-out, Ic1-out)
c) Corrente bus CC SCB-L (Idcp)
d) Tensioni non filtrate SCB-M (Vab1-out, Vbc1-out, Vca1-out)
e) Correnti non filtrate SCB- M (In1-out, Ic1-out)

❶ I raddrizzatori a 18 impulsi hanno sei punti di test di tensione aggiuntivi.

Il rilevamento di ogni forma d'onda a 2 ms, 5 ms e 10 ms consente di ottenere i risultati migliori.

Qui sotto sono riportati alcuni esempi di varie forme d'onda prese da inverter effettivi installati sul campo. Si noti che le correnti di un raddrizzatore a 18 impulsi si trovano sul lato secondario del trasformatore di isolamento.

Figure da 4.29 a 4.32: Raddrizzatore con modulazione di ampiezza degli impulsi, 4160 V, 2000 HP, 249 A

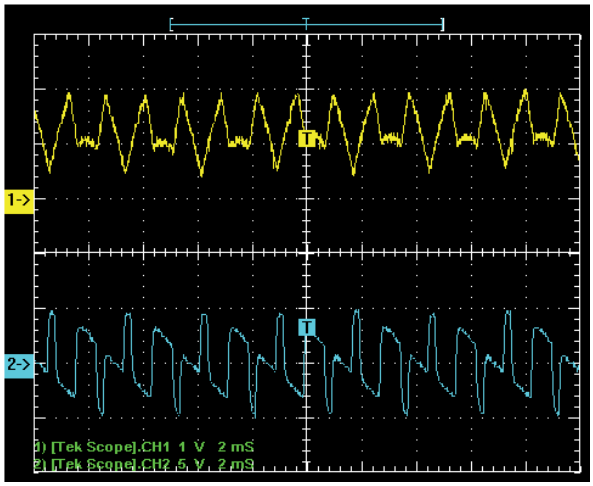


Figura 4.26 – Test di corrente CC a 0,3 pu: Idcp (1) rispetto a Vdc_Avg (2)

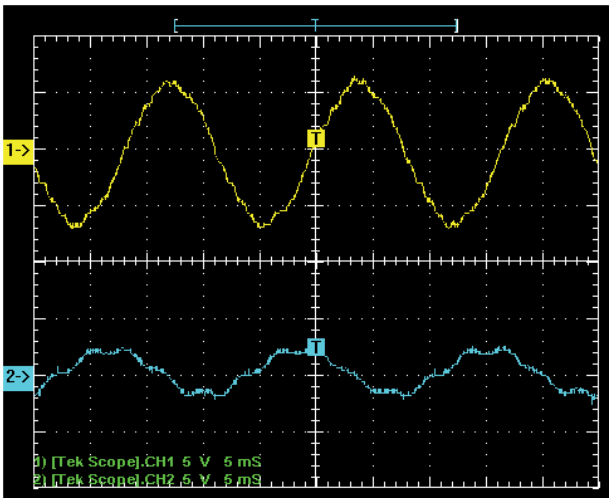


Figura 4.27 – Funzionamento a piena velocità/pieno carico: lato linea; Vab1_out (1) rispetto a Ia1_out (2)

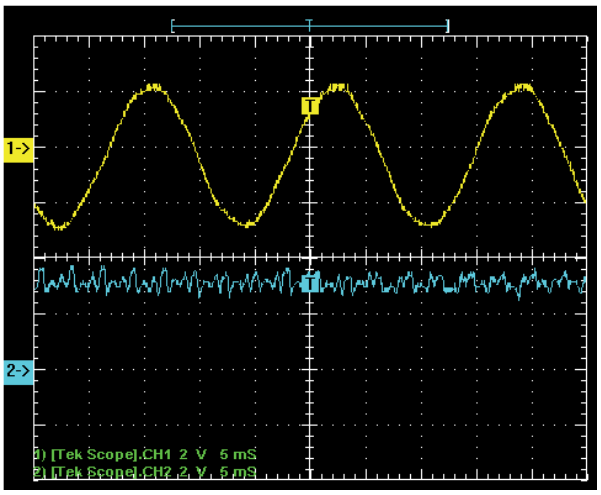


Figura 4.28 – Funzionamento a piena velocità/pieno carico: lato linea; Vab1_out (1) rispetto a Idcp (2)

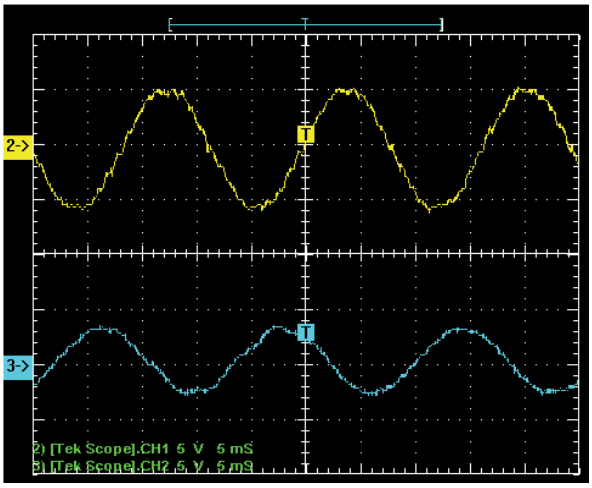


Figura 4.29 – Funzionamento a piena velocità/pieno carico: lato motore; Vab1_out (1) rispetto a Ia3_out (2)

Figure da 4.33 a 4.37:
Raddrizzatore a 18 impulsi, 6600 V, 600 HP, 49 A

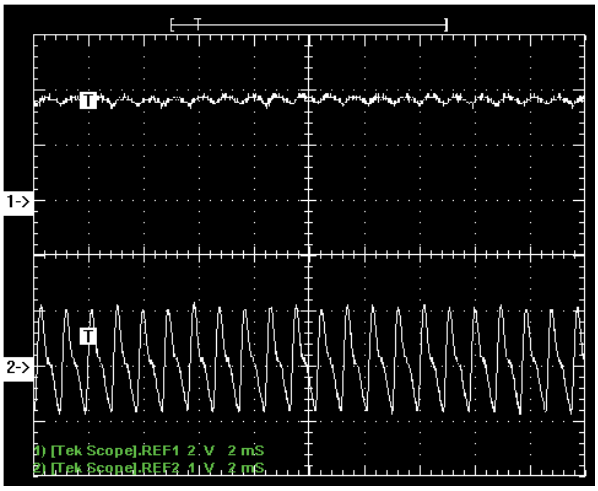


Figura 4.30 – Funzionamento in modalità test di corrente CC: 0,80 pu: Idcp (1) rispetto a Vdc_Avg (2)

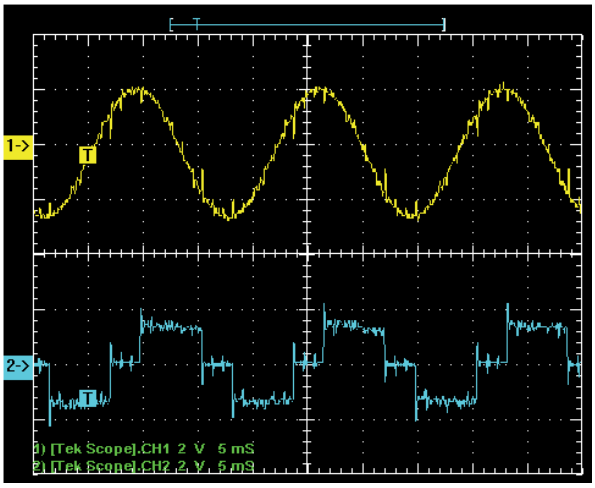


Figura 4.31 – Funzionamento a piena velocità, carico 90 %: lato linea; Vab1_out (1) rispetto a Ia1_out (2)

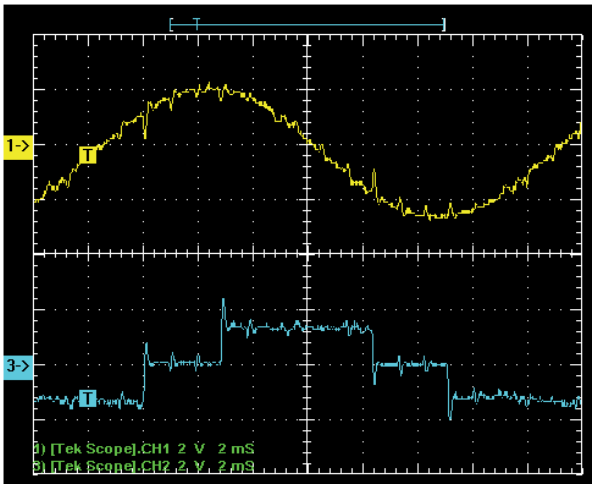


Figura 4.32 – Funzionamento a piena velocità, carico 90 %: lato linea; Vab1_out (1) rispetto a Ia1_out (2)

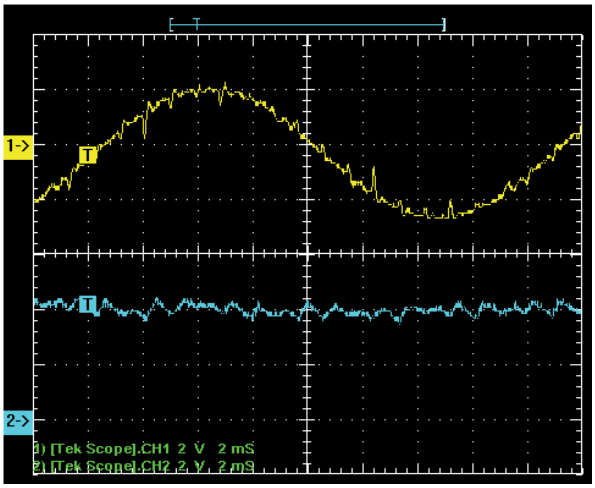


Figura 4.33 – Funzionamento a piena velocità, carico 90 %: lato linea; Vab1_out (1) rispetto a Idcp (2)

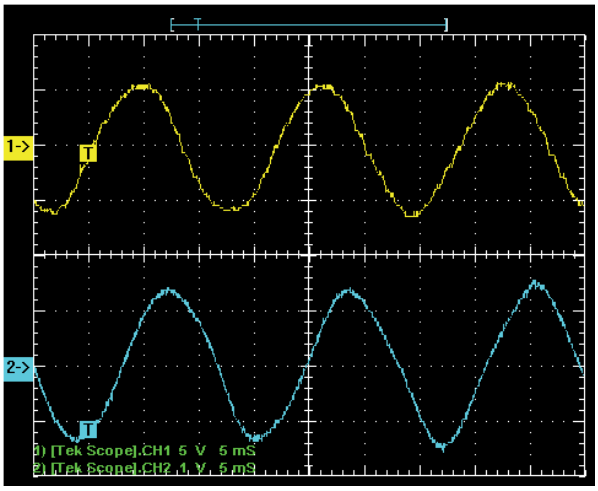


Figura 4.34 – Funzionamento a piena velocità, carico 90 %: lato motore; Vab1_out (1) rispetto a Ia3_out (2)

Acquisizione dei dati

Quando tutte le procedure di messa in servizio finali sono state completate e l'inverter è in funzione, È MOLTO IMPORTANTE ACQUISIRE TUTTI I DATI DELL'INVERTER come riferimento futuro.

L'ultimo passaggio dovrebbe essere **PRINT --> DRIVE SETUP**. In questo modo verranno stampati tutti i parametri (a prescindere dal livello di accesso dell'utente), le varie versioni firmware, le maschere degli errori, i collegamenti al PLC e la configurazione analogica.

Tutte queste informazioni sono necessarie per risolvere eventuali problemi futuri del cliente.

N° TEST	PUNTO OPERATIVO MOTORE/ INVERTER		VARIABILI INVERTER										
	%VELO-CITÀ/ GIRI/MIN	AMP	VOLT (Vline)	Rif. velocità (Hz)	Fdbk velocità (Hz)	Rif. flusso (pu)	Rif. coppia (pu)	Rif. Icc (pu)	Fdbk Icc (pu)	Alpha Machine (gradi)	Alpha Line (gradi)	Temperatura modulo di raffreddamento inverter (°C)	Temperatura modulo di raffreddamento raddrizzatore (°°C)
1	25 %/___												
2	50 %/___												
3	75 %/___												
4	100 %/___												
5	___%/___												
6	___%/___												
7	___%/___												
8	___%/___												
9	___%/___												
10	___%/___												
11	___%/___												
12	___%/___												

Definizione e manutenzione componenti

Componenti dell'armadio elettrico di controllo e cablaggio

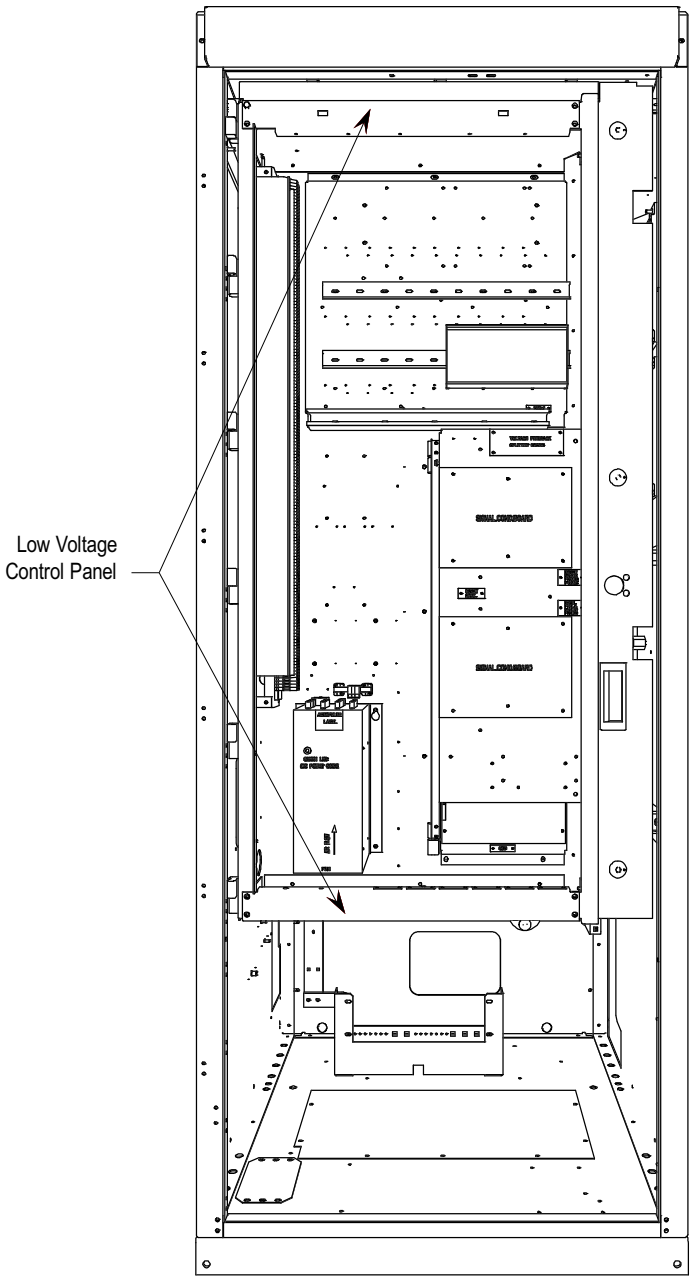


Figura 6.1 – Armadio elettrico di controllo e cablaggio con quadro di controllo LV (versione con raddrizzatore PWM)

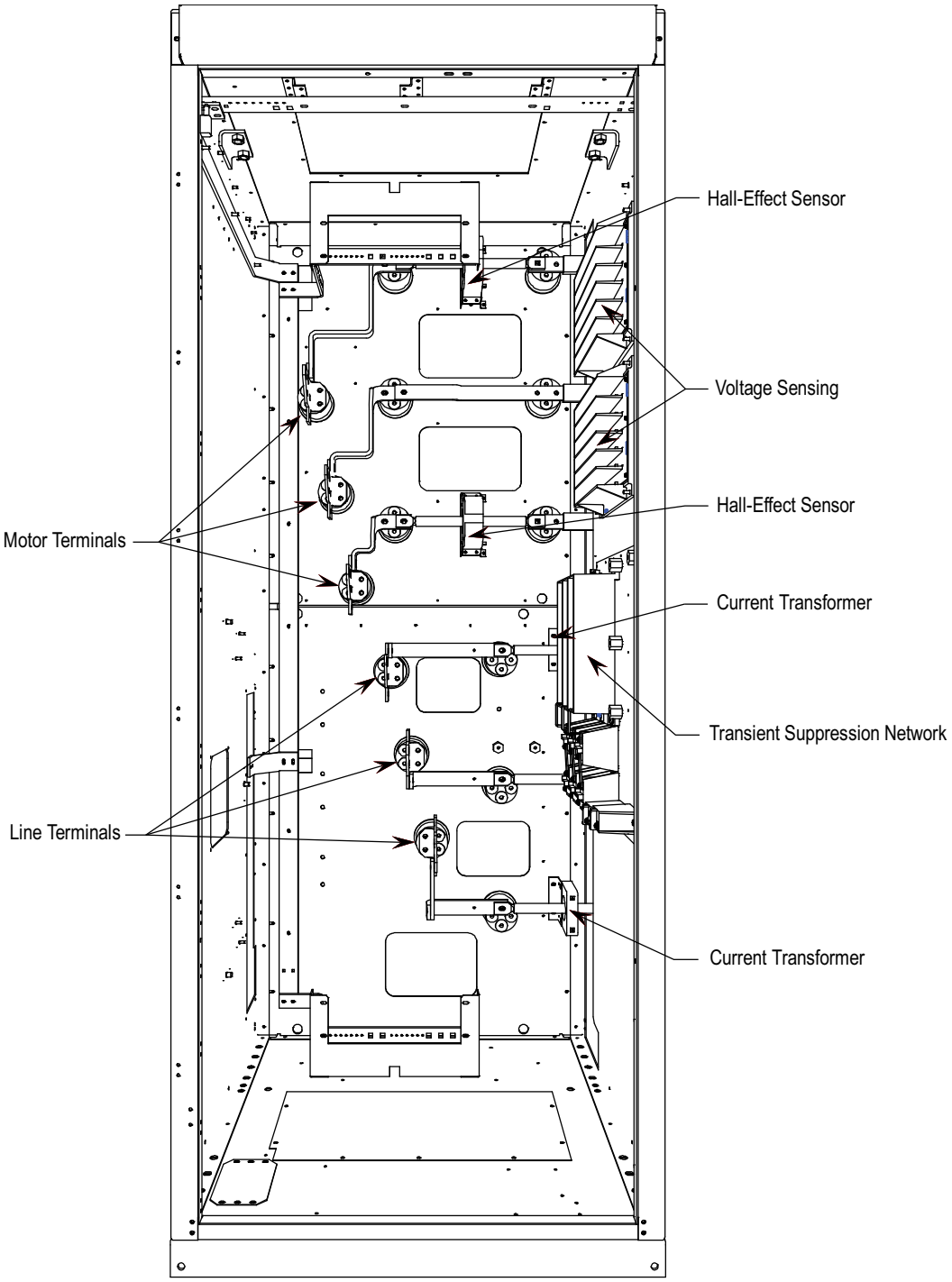


Figura 6.2 – Armadio elettrico di controllo e cablaggio PWM (con quadro di controllo LV rimosso)

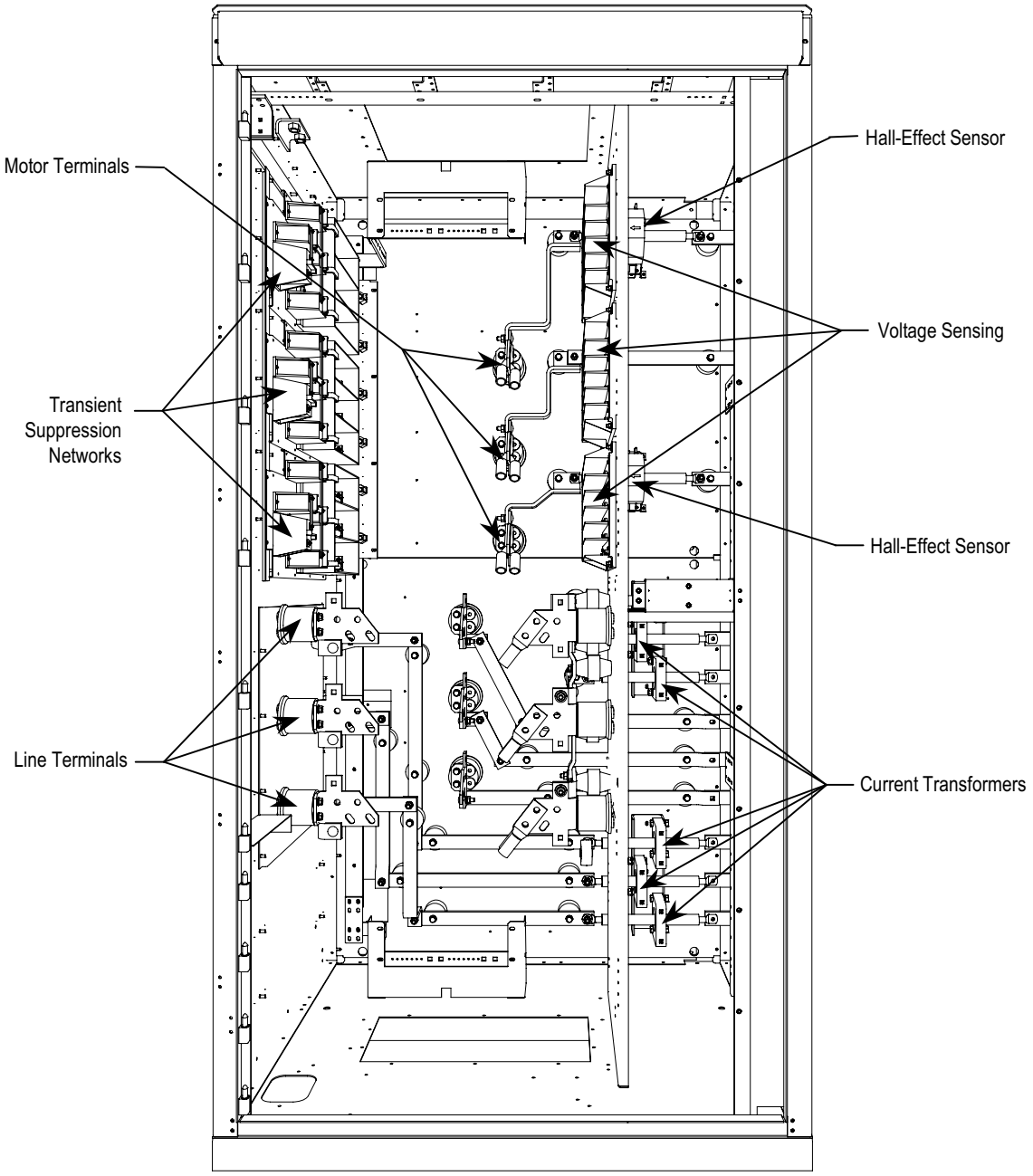


Figura 6.3 – Armadio elettrico di controllo e cablaggio a 18 impulsi (con quadro di controllo LV rimosso)

Gruppo di rilevamento tensione

Il gruppo di rilevamento tensione consiste nel circuito di rilevamento tensione e nella piastra di montaggio. Il circuito di rilevamento tensione ha sei canali indipendenti che convertono tensioni fino a 10800 V (7,2 kV @ 1,5 pu), abbassandole a livelli utilizzabili dalla logica di controllo del PowerFlex 7000 (ossia dal circuito di condizionamento del segnale – SCB). È possibile collegare due di questi gruppi in modo che un gruppo funga da master e l'altro da slave. In questo modo si possono misurare fino a dodici canali di tensione indipendenti. Quando due gruppi sono collegati, viene utilizzato il gruppo master per inviare i dodici segnali di tensione al circuito SCB. Per inverter che richiedono l'opzione di trasferimento sincrono, viene utilizzato un gruppo. Questo gruppo utilizza un connettore separato per inviare le tensioni di trasferimento direttamente al circuito SCB.

Di seguito è riportata una tabella della gamma di tensione d'ingresso per ciascuno dei morsetti d'ingresso sul circuito di rilevamento tensione. Vi sono quattro derivazioni d'ingresso separate per ciascuno dei sei canali indipendenti. Questo modulo è stato progettato per il funzionamento con una tensione d'ingresso nominale fino a 7200 V e una sovratensione continua del 40 %. Le tensioni d'uscita sono ridotte in scala in modo da produrre un picco vicino ai 10 V per una tensione d'ingresso del 140 % all'estremità superiore di ciascun intervallo di tensione.

Ognuno dei canali ha solo quattro derivazioni, le quali devono quindi essere utilizzate per fornire un intervallo di tensioni d'ingresso; vengono utilizzate funzioni software per fornire una data quantità di guadagno, in modo che il 140 % corrisponda al valore numerico massimo del convertitore da analogico a digitale.

Tabella 6.A – Gamma tensione d'ingresso

Derivazione	Intervallo di tensione
D	800 – 1449 V
C	1450 – 2499 V
B	2500 – 4799 V
A	4800 – 7200 V

ATTENZIONE

È necessario riconnettere i fili di terra sui circuiti di rilevamento tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni, morte o danni alle apparecchiature.

Sostituzione del circuito di rilevamento tensione

Il numero di circuiti di rilevamento dipende dalla configurazione del raddrizzatore dell'inverter.

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sul circuito di rilevamento. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare l'alta tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Contrassegnare la posizione dei cavi piatti e dei fili.
3. Togliere le viti e sollevare i capocorda a occhiello dai morsetti per rimuovere i fili.
4. Sganciare il meccanismo di blocco posto su ciascun lato del connettore del cavo piatto ed estrarre il cavo piatto tirandolo senza piegarlo, per evitare di incurvare i pin.
5. Togliere i 4 dadi e le rondelle che fissano il gruppo ai perni saldati al frame.
6. Rimuovere il vecchio circuito VSB e sostituirlo con il nuovo sui perni, utilizzando la viteria esistente per fissare il gruppo. **Non applicare ai collegamenti una coppia eccessiva**, per evitare di danneggiare i perni.
7. Riposizionare i capocorda a occhiello sui terminali. Collegare i cavi piatti, verificando che siano posizionati correttamente e che il montaggio sia ben saldo (meccanismo di blocco innestato).
8. Per la sicurezza del personale e dell'attrezzatura, accertarsi che entrambi i collegamenti a terra siano ricollegati al circuito di rilevamento.

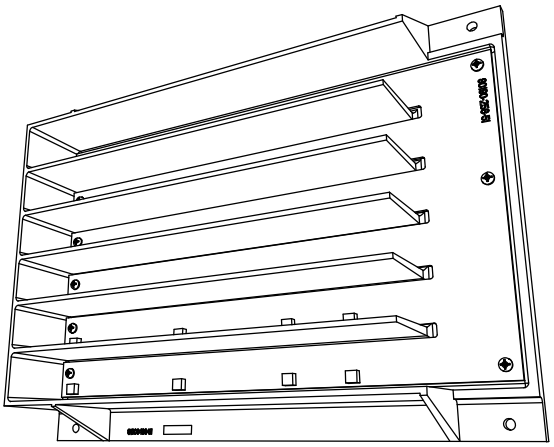


Figura 6.4 – Circuito di rilevamento con disposizione della viteria di montaggio

Modulo TSN: rete per la soppressione dei transitori

DESCRIZIONE

Il modulo TSN consiste in un gruppo di soppressori collegati a ciascuna delle linee d'ingresso trifase e al bus di terra della struttura. Vi è un gruppo distinto per ciascuna serie di tensioni d'ingresso trifase: tre gruppi per un inverter a 18 impulsi.

Un picco di tensione transitorio superiore al valore nominale del semiconduttore può danneggiare irreparabilmente il dispositivo o ridurne la durata. Il modulo TSN fornisce una funzione di soppressione delle sovratensioni transitorie che si verificano all'ingresso dell'inverter ed è un componente standard dell'inverter. I due blocchi di base del modulo TSN sono il soppressore MOV e il fusibile MOV.

Soppressore MOV

I soppressori di transitori utilizzati nel modulo sono varistori a ossido metallico (metal oxide varistors, MOV) per uso industriale. I varistori sono resistenze non lineari dipendenti dalla tensione. Presentano caratteristiche di tensione/corrente simmetriche, simili a quelle dei diodi Zener collegati back-to-back. Il varistore ha una resistenza molto elevata sotto il proprio valore nominale di tensione e appare come un circuito aperto.

La corrente di dispersione attraverso il dispositivo sarebbe molto bassa in questa zona. Quando si verifica un transitorio in cui la tensione supera il "ginocchio" della curva, la resistenza del varistore passa da uno stato elevato a uno più basso di diversi ordini di grandezza. Fondamentalmente, la tensione resta bloccata per una variazione di corrente di diversi ordini di grandezza. Ciò è illustrato nella Figura 6.5.

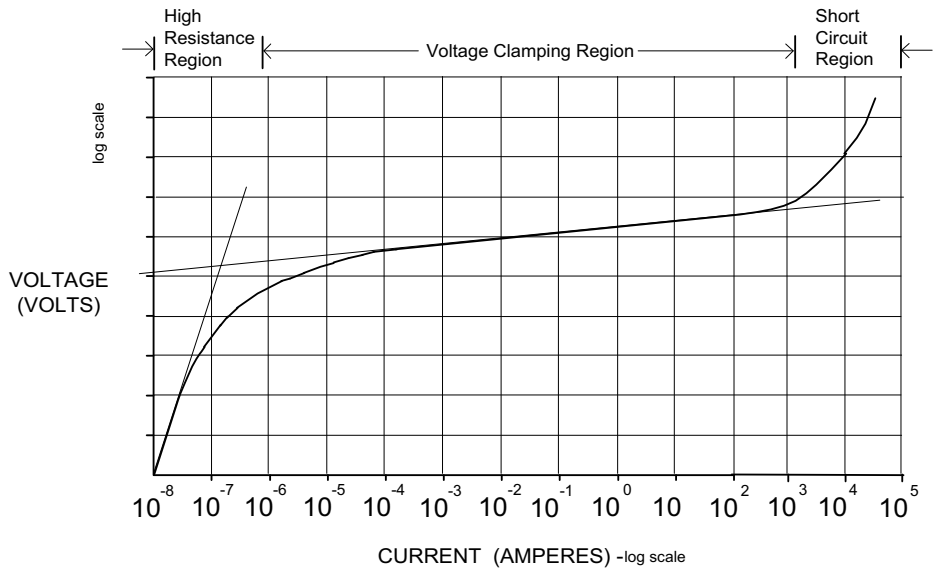


Figura 6.5 – Tipica curva caratteristica di un MOV V-I

Quando il MOV abbatte il transitorio di tensione, l'energia del transitorio viene assorbita dal MOV stesso. Il varistore ha una capacità limitata di assorbimento di energia e generalmente non vi è abbastanza tempo perché il calore generato possa essere dissipato dal dispositivo. Il MOV è dimensionato in base al valore nominale di tensione nello stato stazionario, all'energia del transitorio elettrico e alla frequenza di ripetizione dei transitori. Un elemento critico nella scelta del MOV e nella protezione offerta è rappresentato dall'impedenza della linea che trasmette il transitorio elettrico. Tale impedenza corrisponderà principalmente a quella fornita dal trasformatore di isolamento o dalla reattanza di linea in CA sull'ingresso dell'inverter. Per questo viene specificato un livello di impedenza per questi dispositivi di ingresso.

Fusibile MOV

A ciascuno dei MOV di fase è collegato in serie un fusibile a media tensione. Come visto nella Figura 6.7, questi fusibili possono essere posti sul gruppo o lontani dal gruppo (sul modulo terminale di linea). Controllare il codice prodotto del modulo e le informazioni riportate in questa documentazione per determinare quale gruppo utilizzare nel proprio caso.

I fusibili offrono protezione da sovraccarico per i conduttori che alimentano la rete di soppressione (e protezione da sovracorrente se si verifica un cortocircuito sul lato a valle del fusibile). Questi conduttori hanno normalmente una capacità di conduzione di corrente molto inferiore rispetto ai conduttori d'ingresso dell'inverter e quindi non sono protetti dai fusibili d'ingresso dell'inverter. I fusibili servono anche a isolare un MOV guasto. In una condizione di cortocircuito, inizialmente i varistori smettono di funzionare. L'elevata corrente che segue apre il fusibile e rimuove il MOV dal circuito.

Sono utilizzati fusibili di limitazione di corrente classificati E, con un elevato potere d'interruzione. Essendo limitatori di corrente, limitano sia la grandezza che la durata delle correnti di guasto. Si tratta di fusibili di piccole dimensioni, cilindrici con corpo in fibra di vetro, montati in portafusibili standard.

IMPORTANTE I fusibili forniti con la rete TSN sono stati selezionati in base alle loro caratteristiche (compresa la resistenza interna). Ciò è necessario perché il MOV possa garantire prestazioni e protezione ottimali. Non sostituirli con altri fusibili senza prima contattare la fabbrica.

Nota: Il rilevamento della tensione avviene dopo il fusibile MOV e, di conseguenza, i fusibili aperti sono rilevati nel controllo dell'inverter come sottotensione master o slave.

Modulo TSN: rete per la soppressione dei transitori (cont.)

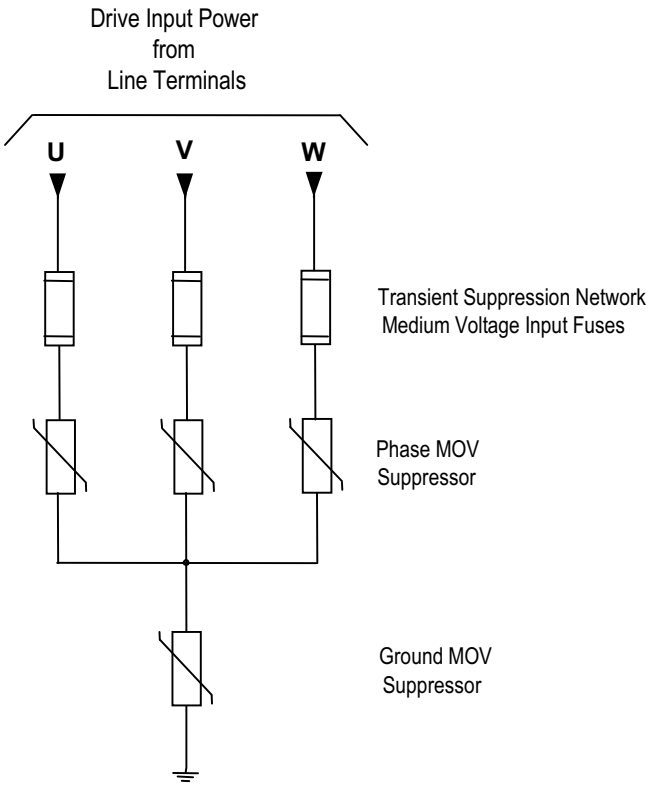


Figura 6.6 – Schema di cablaggio semplificato

Sostituzione dei fusibili della rete TSN

Nella rete TSN, all'interno dell'armadio elettrico di connessione, sono disponibili fusibili di due dimensioni (5 kV, 7,2 kV). L'inverter a 18 impulsi contiene tre TSN.

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata scollegata prima di intervenire sull'inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. I fusibili sono tenuti fermi da un portafusibili. Per rimuovere il fusibile, tirare con decisione.

3. Per sostituire il fusibile, tenerlo in posizione e spingere con decisione finché non si inserisce nel portafusibili. Installare i fusibili in modo da lasciare visibile il valore nominale.

IMPORTANTE Accertarsi di sostituire il fusibile con un altro dello stesso valore nominale (per la posizione, vedere la Figura 6.7).

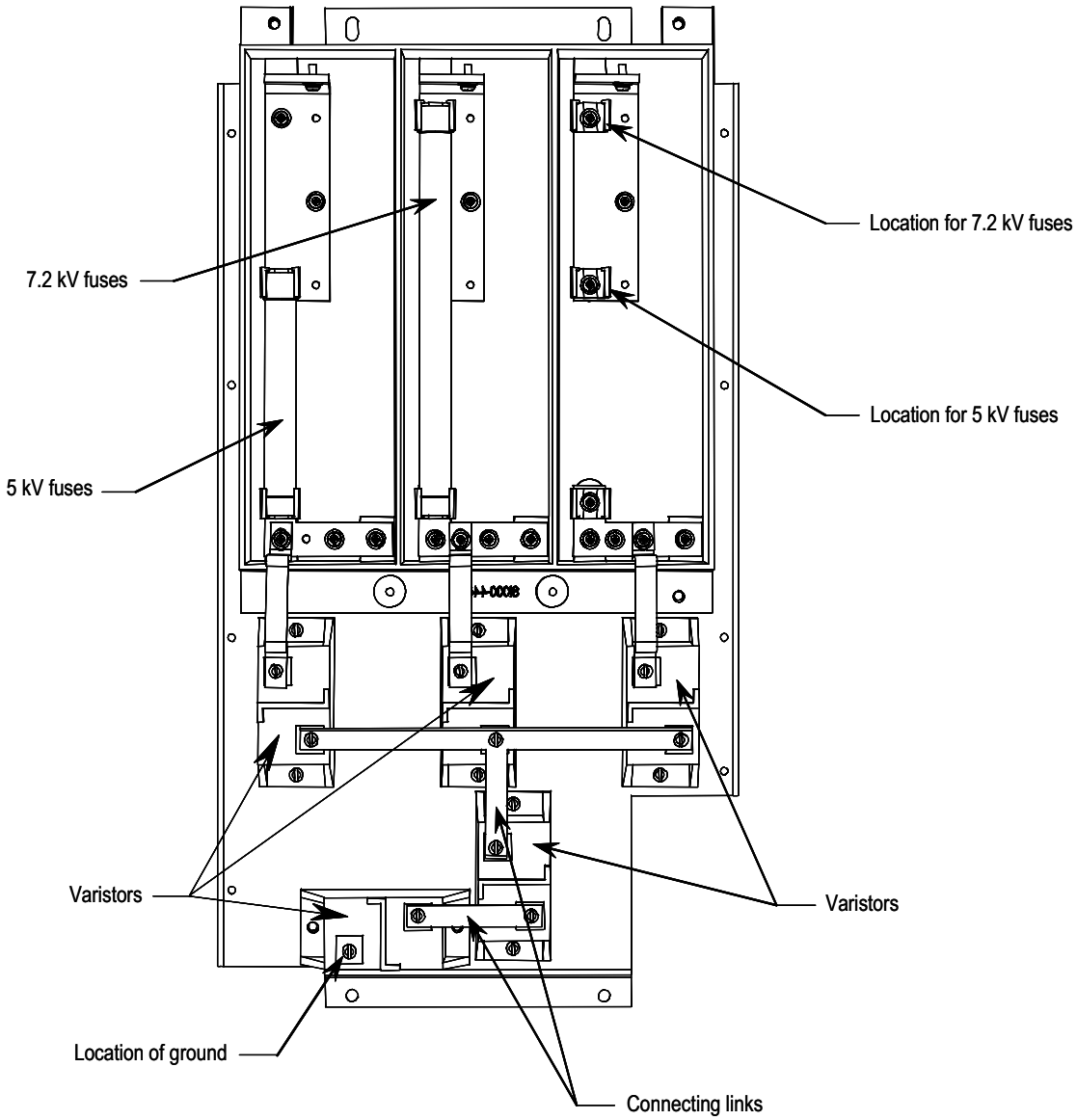


Figura 6.7 –Rete TSN

Sostituzione del varistore a ossido metallico

I varistori a ossido metallico (MOV) fanno parte della rete TSN situata nell'armadio elettrico di connessione. L'inverter PWMR contiene un quadro di varistori, mentre l'inverter a 18 impulsi ne contiene tre.

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sulla rete TSN. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Osservare le posizioni dei collegamenti.
3. Staccare i collegamenti rimuovendo le viti.
4. Utilizzare un cacciavite per rimuovere le viti sulla base.
5. Sostituire il MOV (la polarità non ha importanza).
6. Proseguire reinserendo le viti e ripristinando i collegamenti.

IMPORTANTE

Ogni quadro MOV è messo a terra. Verificare che un MOV (vedere la Figura 6.7 per la posizione) sia collegato al conduttore di messa a terra.

Sostituzione del condensatore della rete di messa a terra

Il numero di condensatori varia in funzione della tensione di rete.

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sul condensatore. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione dei conduttori.
3. Rimuovere la viteria da 6,4 mm e scollegare i conduttori collegati ai morsetti.
4. Per fissare il condensatore sono utilizzate quattro staffe. Allentare le quattro viti alla base delle staffe e sollevare il condensatore per rimuoverlo.
5. Inserire il nuovo condensatore e stringere saldamente le viti.
6. Riposizionare i capocorda a occhiello e la viteria da 6,4 mm. (vedere la Figura 6.8)

IMPORTANTE La coppia massima per il morsetto del condensatore è di 3,4 N-m (30 libbre-pollice)

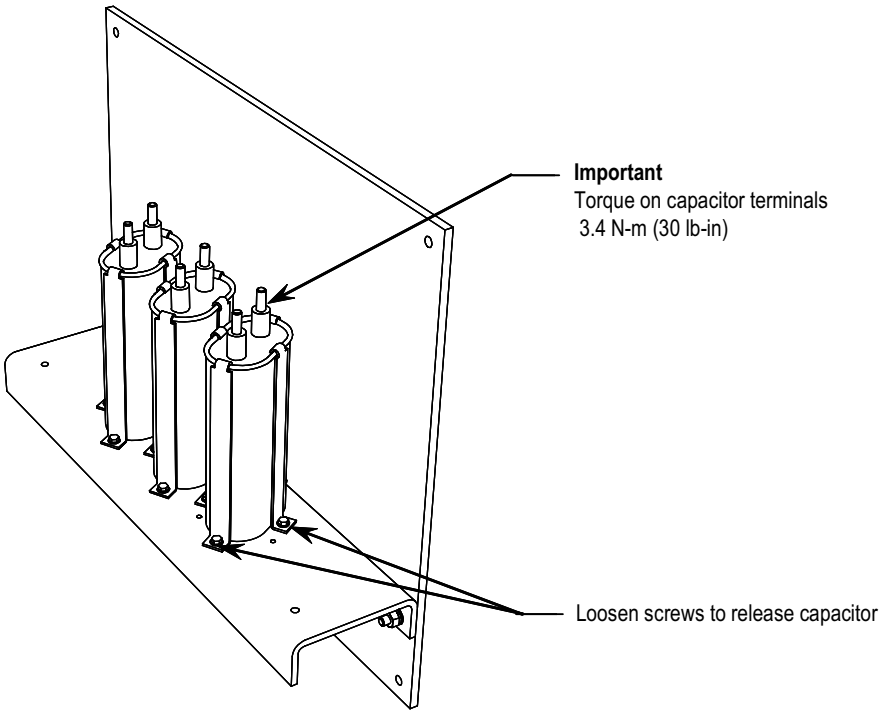


Figura 6.8 – Condensatore nella rete di messa a terra

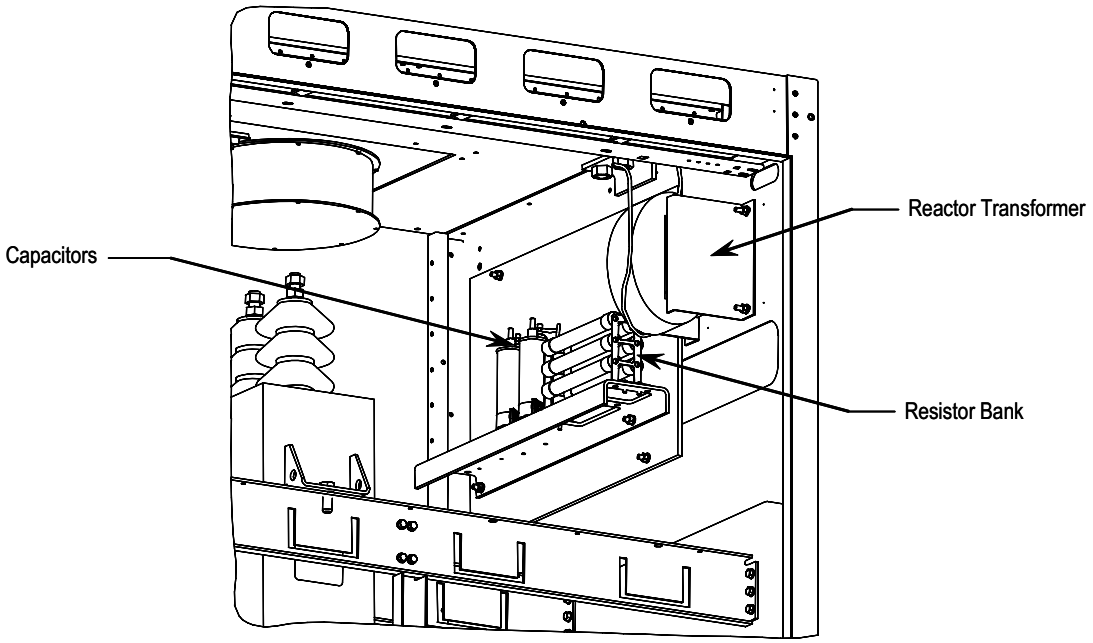


Figura 6.9 – Posizione del filtro di terra nell'inverter Frame "C"

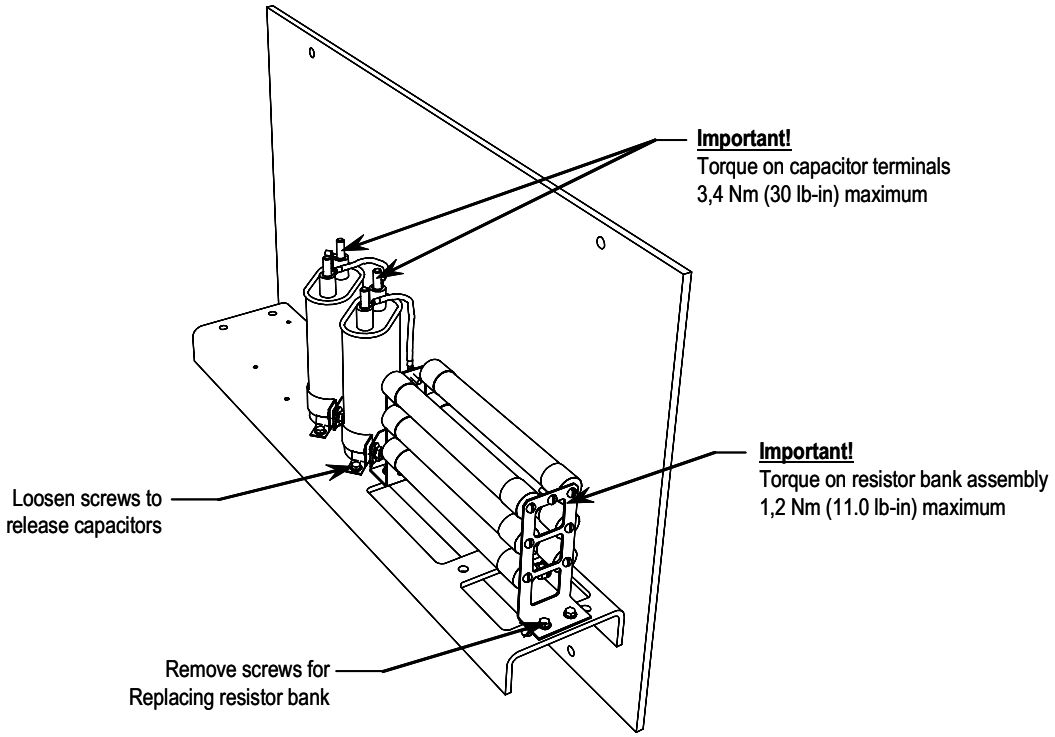


Figura 6.10 – Valori di coppia per il gruppo filtro di terra

Sostituzione del filtro di terra

Il numero di condensatori varia in funzione della tensione di rete.

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sul condensatore. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione dei conduttori.
3. Scollegare i conduttori collegati al banco di condensatori/resistori.
4. Allentare e rimuovere le viti di montaggio come indicato nella Figura 6.11 e rimuovere il componente.
5. Assemblare il nuovo componente seguendo le istruzioni di smontaggio in ordine inverso.
6. Ricollegare i conduttori, rispettando scrupolosamente i requisiti di coppia illustrati nella Figura 6.8.

IMPORTANTE La coppia massima per il morsetto del condensatore è di 3,4 Nm.

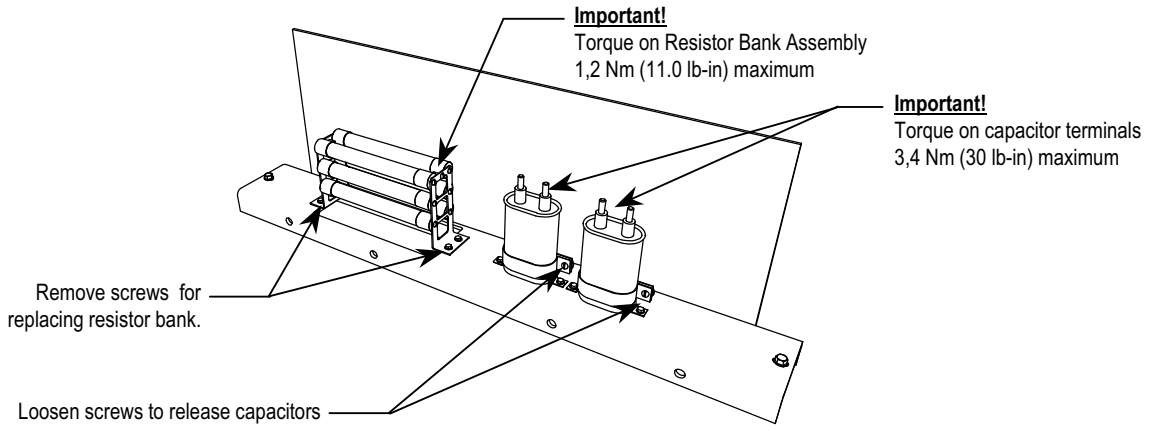


Figura 6.11 – Condensatore/resistore del filtro di terra

Sostituzione del sensore a effetto Hall

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata scollegata prima di intervenire sul sensore a effetto Hall. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione di tutti i fili e dell'orientamento del sensore a effetto Hall. Come riferimento rapido, osservare la freccia bianca quando si controlla l'orientamento del sensore a effetto Hall.

IMPORTANTE Il sensore a effetto Hall e i fili devono essere orientati correttamente. Prendere nota della posizione prima dello smontaggio.

3. La sbarra di distribuzione cilindrica deve essere rimossa. Rimuovere la viteria M10 ed estrarre la sbarra.
4. Rimuovere le viti dai tre morsetti per consentire la rimozione dei capocorda a occhiello.
5. Rimuovere le quattro viti sulla base del sensore a effetto Hall.
6. Sostituire il sensore a effetto Hall. Verificare che la freccia sia orientata come mostrato nella figura sottostante.
7. Reinserire la sbarra di distribuzione in posizione e fissarla con la viteria M10.
8. Fissare nuovamente i capocorda a occhiello sui fili nella posizione corretta. Non serrare eccessivamente per evitare di danneggiare il perno filettato.

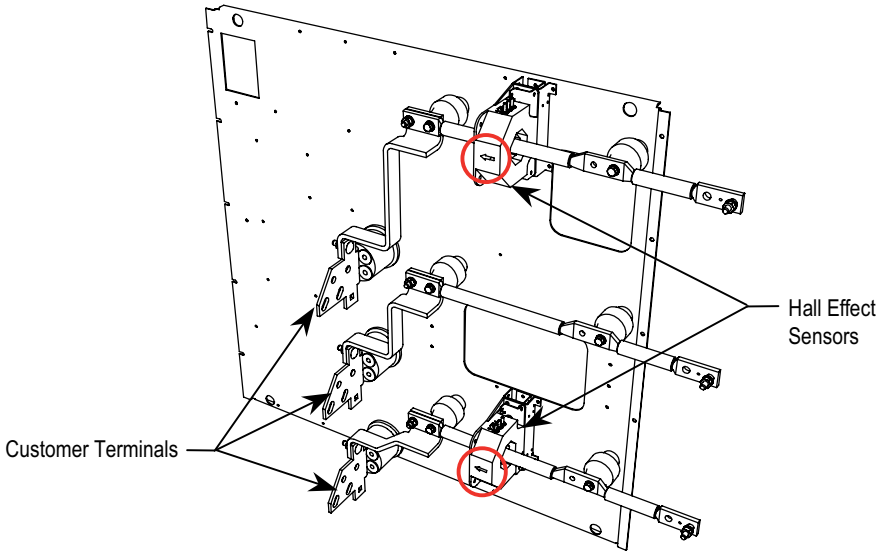


Figura 6.12 – Gruppi morsetti motore

Nota: le frecce sui sensori a effetto Hall indicano la direzione del flusso di corrente. i morsetti cliente visualizzati prevedono i passacavi sul lato inferiore. Il cliente dovrà rimuovere e riorientare i morsetti se necessita dei passacavi sul lato superiore.

Sostituzione del trasformatore di corrente

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sul trasformatore di corrente. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione di tutti i fili e dell'orientamento del trasformatore. Utilizzare il punto bianco come riferimento rapido per la verifica dell'orientamento del trasformatore.

IMPORTANTE Il trasformatore e i fili devono essere orientati correttamente. Prendere nota della posizione prima dello smontaggio.

3. Scollegare i fili.
4. La sbarra di distribuzione deve essere smontata per consentire la rimozione del trasformatore. Rimuovere la viteria M10 per poter estrarre la sbarra di distribuzione.
5. Rimuovere le quattro viti poste sulla base del trasformatore e togliere il trasformatore.
6. Sostituire il trasformatore, verificandone il corretto orientamento. Fissare saldamente il trasformatore mediante le quattro viti sulla base.
7. Ricollegare i capocorda a occhiello.
8. Riposizionare la sbarra di distribuzione e fissarla.

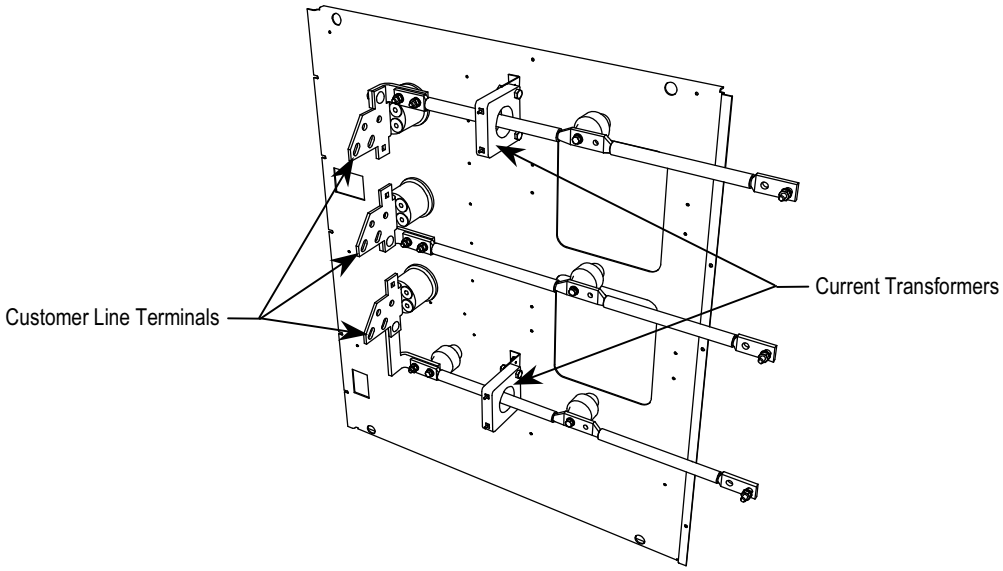


Figura 6.13 – Morsetti di linea

Nota: i morsetti cliente visualizzati prevedono i passacavi sul lato inferiore. È possibile rimuovere e reinstallare i morsetti orientandoli per i passacavi sul lato superiore.

Armadio del condensatore di filtro

Condensatori di filtro

I condensatori di filtro sono utilizzati sul lato motore per tutte le opzioni di inverter con raddrizzatore a 18 impulsi e PWM. L'opzione con raddrizzatore PWM comprende inoltre condensatori di filtro sul lato linea. Fare riferimento alla Figura 2.11 (armadio del condensatore) nel Capitolo 2.

I condensatori di filtro sono unità trifase a quattro boccole e riempimento d'olio. I condensatori trifase sono costituiti da unità interne monofase collegate in una configurazione a Y. Il punto neutro della Y è collegato alla quarta boccola, che è accessibile e può essere utilizzata per la misura della tensione al punto neutro o per altri scopi di protezione o diagnostici. A seconda della configurazione dell'inverter, la quarta boccola può essere o meno collegata a una circuiteria. Le custodie metalliche dei condensatori sono messe a terra attraverso un perno posto sulla custodia.

I condensatori sono dotati di "resistenze di scarica" per scaricare il condensatore e far scendere la tensione sotto i 50 V in 5 minuti quando vengono lasciati scollegati. Sotto è mostrato un tipico condensatore trifase:

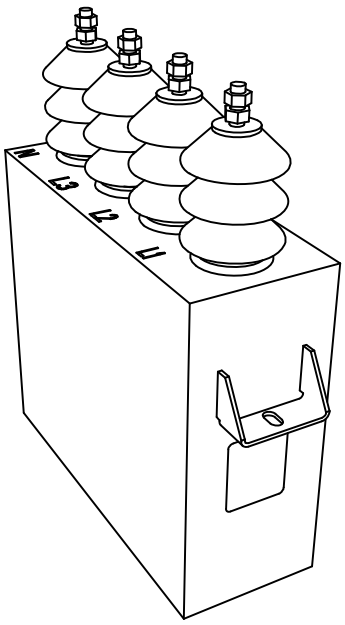


Figura 6.14 – Condensatore di filtro motore

ATTENZIONE

Attendere 5 – 10 minuti prima di aprire gli sportelli dell'armadio, per consentire ai condensatori del motore di scaricare la tensione in modo sicuro.

Sostituzione del condensatore di filtro

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sul trasformatore di corrente. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione di tutti i cavi contrassegnandoli.

3. Rimuovere i 4 collegamenti di alimentazione dai morsetti e il singolo connettore di messa a terra dall'inverter al frame del condensatore. Il connettore è posto nell'angolo posteriore in alto a destra del condensatore.

4. Rimuovere la staffa anteriore che tiene fermo il condensatore. Sul lato posteriore del condensatore non vi è una viteria per fissare il condensatore, il quale deve essere inserito in uno slot nel gruppo.

5. Rimuovere il condensatore dall'inverter. QUESTI CONDENSATORI POSSONO PESARE FINO A 100 KG, QUINDI SONO NECESSARIE DUE PERSONE PER RIMUOVERE UN CONDENSATORE.

6. Installare il nuovo condensatore, facendolo scorrere all'indietro finché non si blocca nello slot. Fissare la staffa anteriore.

7. Ricollegare tutti i cavi di alimentazione e il collegamento a terra. Utilizzare viteria M14, ma stringerla solo fino a 30 N-m (22 piedi-libbre), a causa dei limiti meccanici del condensatore. Se lo spazio disponibile è scarso, può essere opportuno effettuare questi collegamenti prima di reinserire completamente il condensatore.

8. Su ogni condensatore vi sono etichette con istruzioni su come serrare i collegamenti dei morsetti. Fare riferimento a tali etichette.

9. Reinstallare la lamina di metallo che era stata rimossa ed eseguire una verifica finale per accertarsi che i collegamenti siano saldi e corretti.

Componenti dell'armadio del convertitore

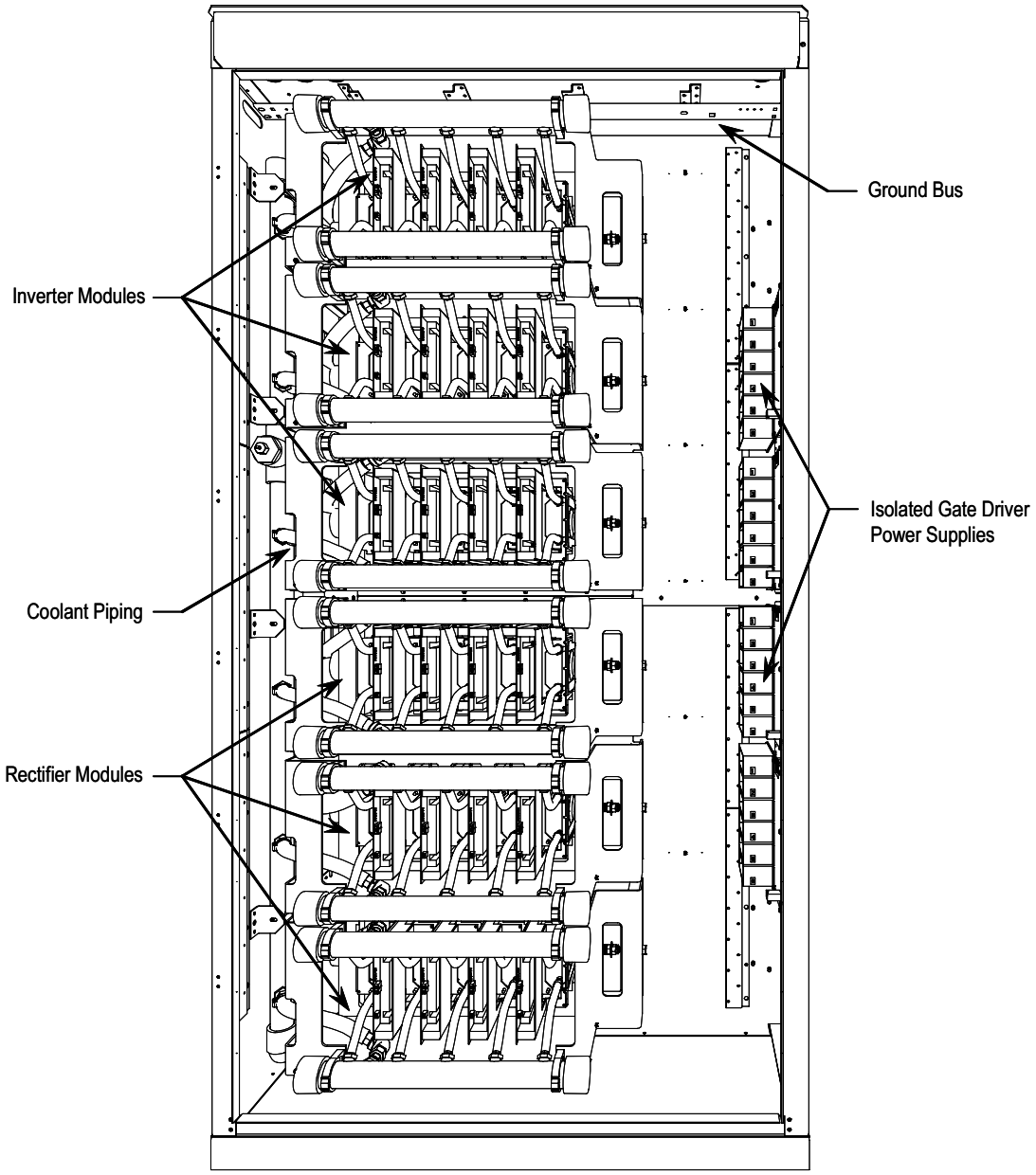


Figura 6.15 – Componenti dell'armadio del convertitore (4160V PWMR in figura)

Armadio del convertitore

L'armadio del convertitore contiene tre moduli raddrizzatori e tre moduli inverter. La Figura 6.15 mostra un convertitore da 4160 volt con un raddrizzatore PWM.

Sul lato destro dell'armadio sono montati alimentatori isolati del circuito di pilotaggio del gate (IGDPS).

I tubi di raffreddamento passano attraverso tutto l'armadio e sono collegati a ogni modulo di raffreddamento. A differenza dell'inverter raffreddato ad aria, sul modulo di raffreddamento non sono installati sensori termici. Il sensore termico è situato nell'armadio di pompaggio.

PowerCage™

Il PowerCage è un modulo convertitore brevettato di Rockwell Automation, costituito dagli elementi seguenti:

- custodia in resina epossidica
- semiconduttori di potenza con circuiti elettrici di pilotaggio del gate
- moduli di raffreddamento
- morsa
- resistenze snubber
- condensatori snubber
- resistenze di bilanciamento
- tubi per far fluire il refrigerante verso ogni modulo di raffreddamento

Tutti gli inverter hanno sei PowerCage, tre raddrizzatori e tre moduli inverter. L'inverter raffreddato a liquido ha due tipi di raddrizzatori: il tiristore a 18 impulsi e il raddrizzatore PWM.

Tutti i moduli inverter utilizzano gli SGCT come semiconduttori.

Le dimensioni del PowerCage variano in funzione della tensione della rete e anche i componenti variano in funzione della corrente di sistema.

Tutti i moduli PWMR utilizzano gli SGCT come semiconduttori.

L'uso dei semiconduttori di potenza nella sezione del convertitore è il seguente:

Configurazione	SGCT inverter	SGCT raddrizzatore	SCR raddrizzatore
Raddrizzatore PWM 3300/4160 V	12	12	0
3300/4160 V, 18P	12	0	18
6600 V, 18P	18	0	18
6600 V, raddrizzatore PWM	18	18	0

PowerCage (cont.)

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sull'armadio del convertitore. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

ATTENZIONE

Il PowerCage può alloggiare sia SCR sia SGCT. Il circuito SGCT è sensibile alle cariche elettrostatiche. È importante non manipolare questi circuiti senza una corretta messa a terra.

ATTENZIONE

Alcuni circuiti possono essere danneggiati dalle cariche elettrostatiche. L'uso di circuiti danneggiati può causare danni anche ai componenti collegati. Si consiglia di indossare un bracciale antistatico per maneggiare circuiti sensibili.

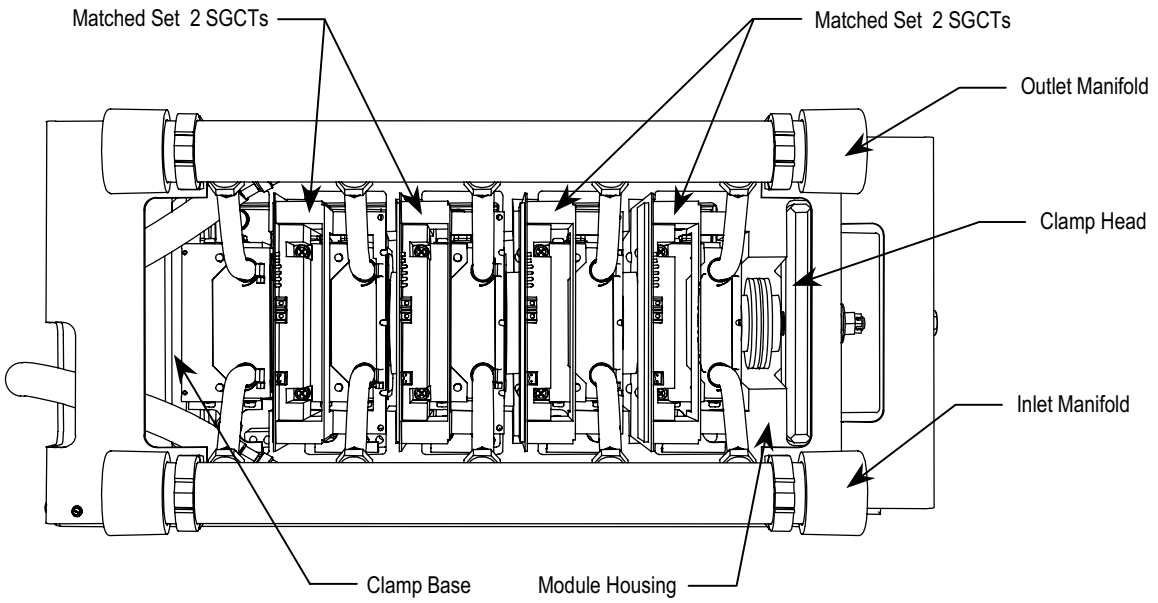


Figura 6.16 – PowerCage per 4 dispositivi

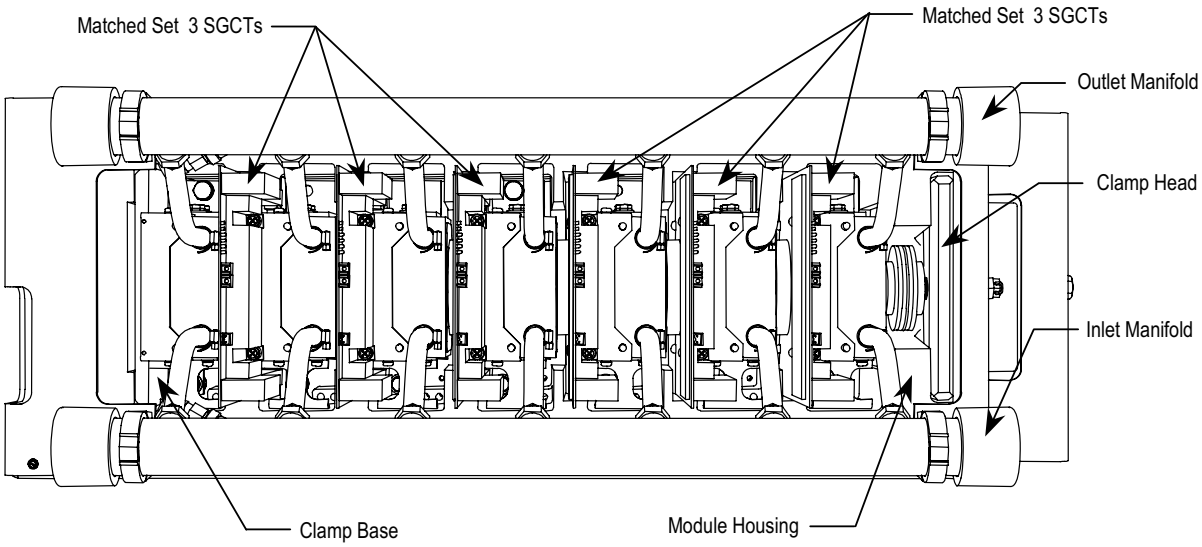


Figura 6.17 – PowerCage per 6 dispositivi

SGCT e circuito snubber

Come qualsiasi conduttore di potenza o tiristore, l'SGCT deve avere un circuito snubber. Il circuito snubber per l'SGCT è costituito da una resistenza snubber collegata in serie con un condensatore snubber.

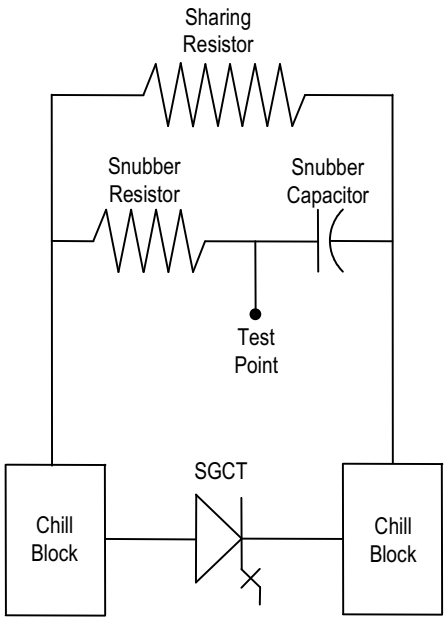


Figura 6.18 – SGCT e circuito snubber

Oltre al circuito snubber, con l'SGCT è connessa in parallelo una resistenza di bilanciamento. La funzione della resistenza di bilanciamento è di garantire che la tensione sia ripartita ugualmente tra gli SGCT quando questi sono connessi in serie. Gli SGCT sono connessi in serie per incrementare la capacità totale di blocco della tensione inversa (PIV) come vista dal circuito elettrico. Un singolo SGCT ha un valore nominale PIV di 6,5 kV. A 4,16 kV, è necessario collegare in serie 2 SGCT per fornire un valore PIV netto di 13 kV per raggiungere il necessario margine di progettazione. Analogamente, a 6,6 kV è necessario collegare in serie tre SGCT.

I requisiti di raffreddamento dell'SGCT si raggiungono ponendo l'SGCT tra due moduli di raffreddamento raffreddati a liquido, un blocco sull'anodo e l'altro sul catodo. La forza esercitata sugli SGCT varia a seconda delle dimensioni del dispositivo. Un dispositivo da 63 mm (1500 A) richiede 20 kN. Il gruppo morsa sul lato destro del modulo inverter genera queste forze.

Controllo della pressione della morsa

È necessario provvedere periodicamente all'ispezione della forza della morsa nel PowerCage. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sull'inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

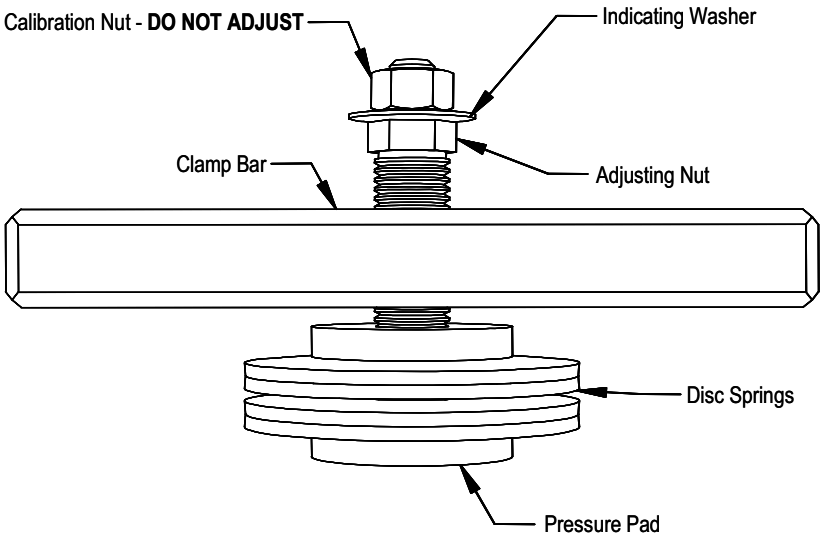


Figura 6.19 – Illustrazione della testa della morsa

Se al gruppo morsa si applica una forza adeguata (indicata sul blocco della testa della morsa), dovrebbe essere possibile girare la rondella di carico con le dita. Il disco non deve ruotare liberamente. Deve essere necessario esercitare una certa forza con le dita.

Regolazione della pressione della morsa

1. Verificare che l'inverter non riceva alimentazione.
2. Non allentare del tutto il dado di regolazione.
3. Stringere con una chiave a forchetta da 21 mm il dado di regolazione (movimento verso l'alto) finché la rondella indicatrice potrà essere girata con le dita incontrando una certa resistenza. NON DEVE RUOTARE LIBERAMENTE.

IMPORTANTE Non girare mai il dado di calibrazione posto esternamente alla rondella indicatrice alla fine dell'asta filettata. La rotazione del dado di calibrazione altererebbe la taratura della coppia, che è impostata in fabbrica. Intervenire solo sul dado di regolazione (vedere la Figura 6.20).

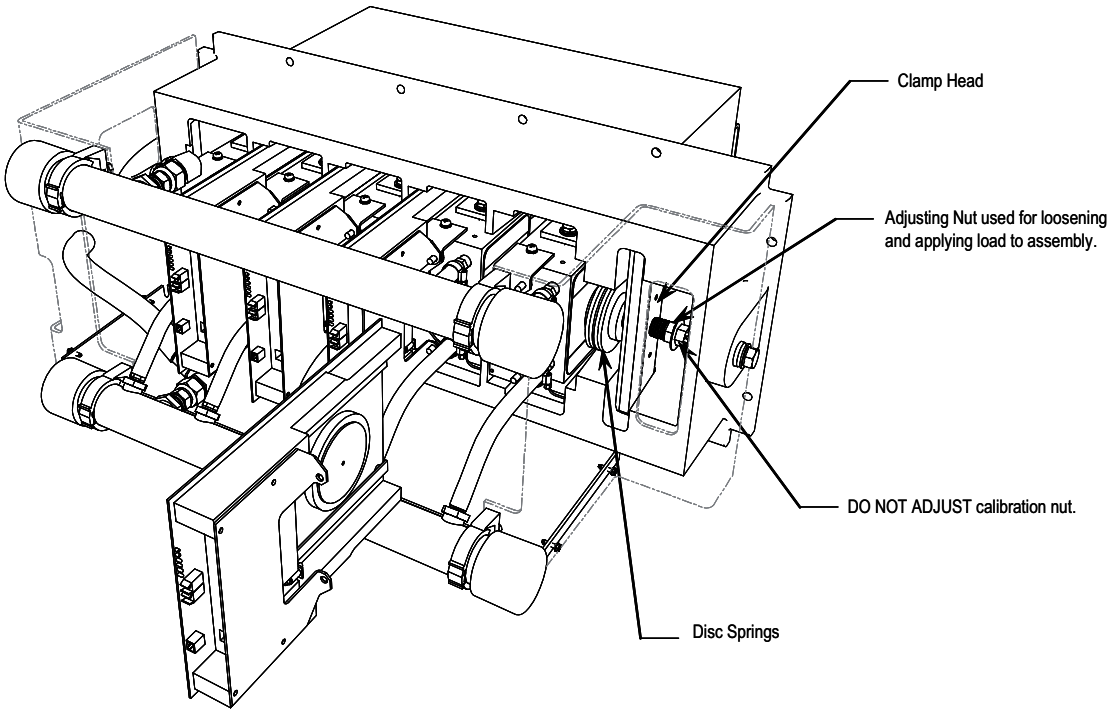


Figura 6.20 – Dettaglio del gruppo morsa

Sostituzione del componente SGCT

Il componente Symmetrical Gate Commutated Thyristor (SGCT) con il circuito collegato si trova nel gruppo PowerCage.

Per la sostituzione degli SGCT, rispettare i seguenti abbinamenti:
- i sistemi da 4160 V utilizzano le serie da 2
- i sistemi da 6600 V utilizzano le serie da 3

È possibile rimuovere e sostituire gli SGCT senza interrompere il flusso del refrigerante.

Per rimuovere gli SGCT, attenersi alla procedura che segue:

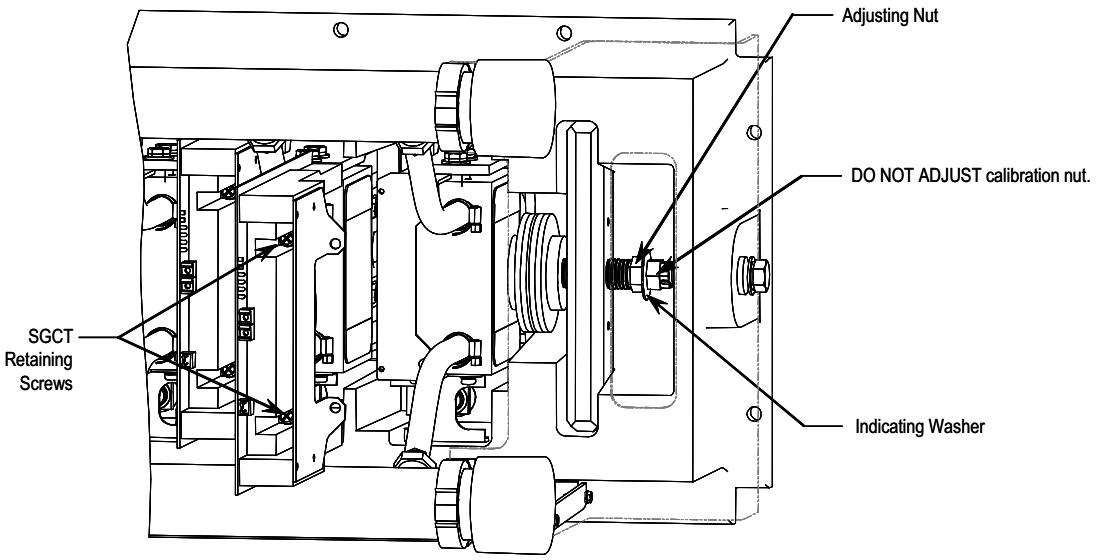


Figura 6.21 – Sostituzione dell'SGCT

L'SGCT e il circuito di controllo associato sono un singolo componente. Il dispositivo o il circuito non vengono mai sostituiti separatamente. L'SGCT presenta 4 LED, la cui funzione è descritta nella tabella che segue:

LED 4	Verde	Il verde fisso indica che l'alimentatore della scheda funziona correttamente
LED 3	Verde	Il verde fisso indica che la resistenza gate-catodo funziona correttamente
LED 2	Giallo	Il LED acceso indica che il gate è ON, mentre lampeggia in modo alternato con il LED 4 durante l'invio degli impulsi di gate
LED 1	Rosso	Il LED acceso indica che il gate è OFF, mentre lampeggia in modo alternato con il LED 3 durante l'invio degli impulsi di gate

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sull'inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione dei cavi in fibra ottica per l'assemblaggio.
3. Per rimuovere l'SGCT, è necessario scollegare il cavo di alimentazione e i cavi in fibra ottica del circuito di pilotaggio del gate. Se si supera il raggio minimo di piegatura (50 mm) dei cavi in fibra ottica, questi possono danneggiarsi.

ATTENZIONE

I cavi in fibra ottica possono subire danni in caso di urti o se piegati eccessivamente. Il raggio minimo di piegatura è 50 mm. Il connettore ha una funzione di blocco che richiede di afferrare la linguetta e tirare delicatamente verso l'esterno. È necessario tenere fermo il componente sul circuito stampato per evitare danni.

4. Rimuovere il carico sulla testa della morsa, come descritto a pagina 6-26.
5. Il circuito è fissato al modulo di raffreddamento da due viti. Allentare le viti prigioniere con un cacciavite a croce lungo fino a liberare il circuito. Può essere necessario spostare i moduli di raffreddamento per poter muovere liberamente l'SGCT.
6. È ora possibile estrarre gli SGCT tirando il circuito di pilotaggio del gate tra i collettori superiore e inferiore. Utilizzare un cacciavite a croce per rimuovere il supporto dell'SGCT. Conservare il supporto e la relativa viteria.

ATTENZIONE

L'SGCT può essere messo fuori uso o danneggiato dalle cariche elettrostatiche. Il personale deve essere dotato di adeguati dispositivi di messa a terra prima di togliere l'SGCT sostitutivo dalla confezione protettiva antistatica con la quale è fornito. L'uso di circuiti danneggiati può causare danni anche ai componenti collegati. Si consiglia di indossare un bracciale antistatico per maneggiare circuiti sensibili.

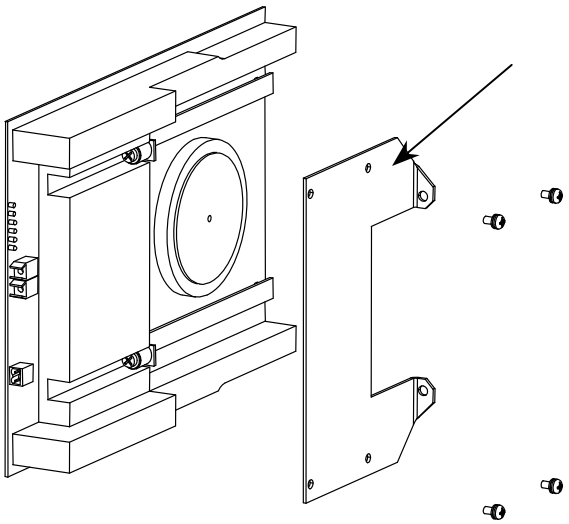


Figura 6.22 – Sostituzione dell'SGCT – Supporto

IMPORTANTE Gli SGCT sono forniti in coppie abbinate nei sistemi con più di un dispositivo per ramo. Quando si sostituisce il dispositivo, è necessario sostituire tutti i dispositivi della stessa serie, anche se solo uno è guasto.

7. Assicurarsi di avere un'adeguata messa a terra, quindi estrarre l'SGCT dalla confezione antistatica con la quale è fornito.
8. Montare il supporto dal vecchio SGCT al nuovo SGCT.
9. Applicare uno strato sottile di grasso per giunti elettrici (Alcoa EJC n. 2 o equivalente approvato) sulle superfici di contatto dei nuovi SGCT da installare. La procedura consigliata prevede l'applicazione del prodotto sulle superfici del polo mediante un pennellino, quindi il passaggio leggero sulle superfici di un panno per uso industriale, in modo da lasciare uno strato sottile. Esaminare la superficie del polo prima di procedere, per accertarsi che non rimangano setole del pennello.

   IMPORTANTE L'utilizzo di una quantità eccessiva di grasso può causare l'imbrattamento di altre superfici con conseguenti danni al sistema.

10. Far scorrere l'SGCT in posizione finché le staffe di montaggio entrano in contatto con la superficie del modulo di raffreddamento. **Non forzare l'SGCT durante l'inserimento. Verificare che scorra in posizione incontrando scarsa resistenza.** Utilizzare un cacciavite a croce per stringere le viti prigioniere al lato catodo del modulo di raffreddamento.

11. Regolare nuovamente il carico della morsa, come descritto nella sezione “Controllo della pressione della morsa”.
12. Collegare il cavo di alimentazione del controllo e i cavi in fibra ottica (accertarsi di non superare il raggio di curvatura).

Sostituzione SCR e relativo circuito autoalimentato di pilotaggio del gate

Il metodo per la sostituzione del componente SCR è quasi identico a quello dell’SGCT. L’unica eccezione è che SCR e circuito possono essere sostituiti indipendentemente l’uno dall’altro.

1. Verificare che l’apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l’alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sull’inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L’omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prendere nota della posizione dei cavi in fibra ottica per il riassemblaggio.
3. Per rimuovere il tiristore e il relativo circuito SPGD, è necessario scollegare il connettore di alimentazione del circuito di pilotaggio del gate (dal circuito snubber), il cavo in fibra ottica e il collegamento gate-catodo del tiristore. Se si supera il raggio minimo di piegatura (50 mm) dei cavi in fibra ottica, questi possono danneggiarsi.

ATTENZIONE

I cavi in fibra ottica possono subire danni in caso di urti o se piegati eccessivamente. Il raggio minimo di piegatura è 50 mm. Il connettore ha una funzione di blocco che richiede di afferrare la linguetta e tirare delicatamente verso l’esterno. È necessario tenere fermo il componente sul circuito stampato per evitare danni.

4. Rimuovere il carico sulla testa della morsa, come descritto a pagina 6-26.
5. Allentare le due viti prigioniere con un cacciavite a croce lungo fino a liberare il circuito. Può essere necessario spostare i moduli di raffreddamento per poter muovere liberamente il tiristore.

6. Estrarre SCR e relativo circuito SPGD.
7. Assicurarsi di avere un'adeguata messa a terra, quindi disinserire il connettore Phoenix gate-catodo dal circuito SPGD dell'SCR.

ATTENZIONE

SCR e relativo circuito SPGD possono essere messi fuori uso o danneggiati dalle cariche elettrostatiche. Il personale deve essere dotato di adeguati dispositivi di messa a terra prima di togliere SCR e relativo circuito SPGD sostitutivi dalla confezione protettiva antistatica con la quale sono forniti. L'uso di circuiti danneggiati può causare danni anche ai componenti collegati. Si consiglia di indossare un bracciale antistatico per maneggiare circuiti sensibili.

IMPORTANTE Non regolare mai l'orientamento del tiristore tirando i conduttori del gate e del catodo. Questi collegamenti sono delicati; per modificare l'orientamento del dispositivo, agire sul dispositivo stesso.

IMPORTANTE PER SOSTITUIRE IL TIRISTORE, SEGUIRE I PASSAGGI 8-11 e 16-18.

PER SOSTITUIRE IL CIRCUITO SPGD SCR, SEGUIRE I PASSAGGI 12-15 e 16-18.

8. Rimuovere il fermacavo che tiene in posizione il filo gate-catodo e rimuovere il dispositivo dal gruppo.
9. Installare il nuovo dispositivo nella stessa posizione e con lo stesso orientamento del tiristore originale e fissare saldamente i fili gate-catodo con un fermacavo.
10. Collegare il connettore Phoenix gate-catodo al circuito di pilotaggio del gate.
11. Applicare uno strato sottile di grasso per giunti elettrici (Alcoa EJC n. 2 o equivalente approvato) sulle superfici di contatto dei nuovi tiristori da installare. La procedura consigliata prevede l'applicazione del prodotto sulle superfici del polo mediante un pennellino, quindi il passaggio leggero sulle superfici di un panno per uso industriale, in modo da lasciare uno strato sottile. Esaminare la superficie del polo prima di procedere, per accertarsi che non rimangano setole del pennello.

IMPORTANTE L'utilizzo di una quantità eccessiva di grasso può causare l'imbrattamento di altre superfici con conseguenti danni al sistema.

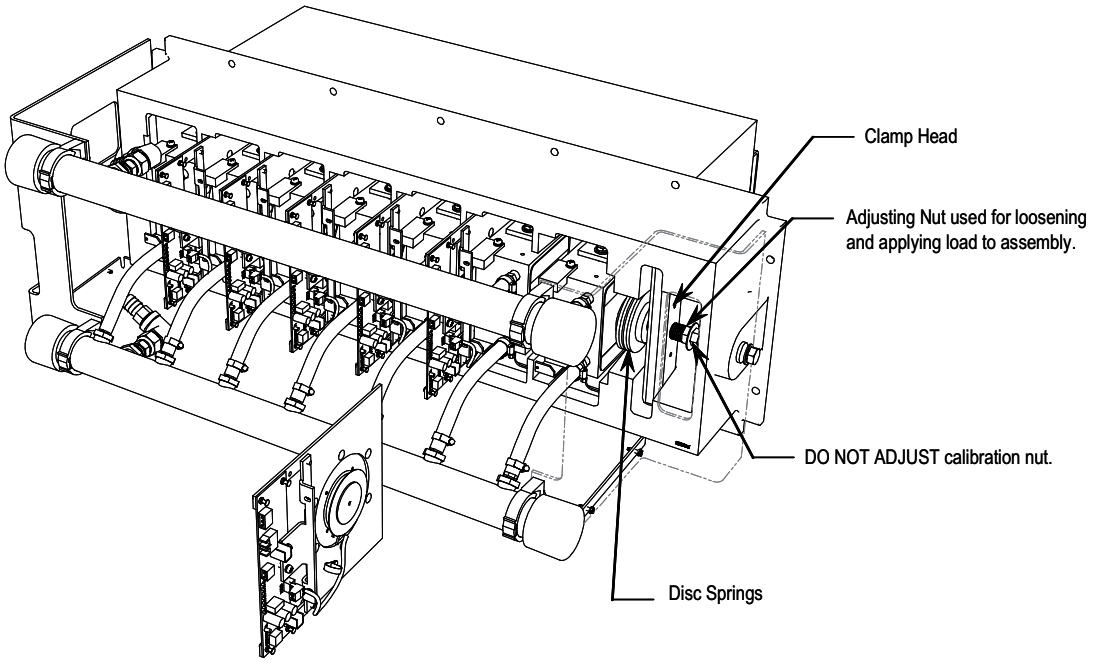


Figura 6.23 – Rimozione del tiristore

12. Assicurarsi di avere un'adeguata messa a terra, quindi utilizzare un cacciavite a croce lungo per rimuovere le due viti che fissano il circuito SPGD dell'SCR alla staffa metallica sul gruppo rosso in Glastic. Conservare la viteria.
13. Tirare le 4 clip di plastica che fissano il circuito SPGD del tiristore al gruppo in Glastic. Conservare la viteria.
14. Installare il nuovo circuito SPGD del tiristore nel gruppo con le 4 clip di plastica e utilizzare le viti per fissare il circuito alla staffa metallica.
15. Collegare il connettore Phoenix gate-catodo al circuito di pilotaggio del gate.
16. Reinserire il tiristore e il circuito SCRGD in posizione finché la staffa di montaggio entra in contatto con il modulo di raffreddamento. Utilizzare il cacciavite a croce per fissare saldamente il gruppo al modulo di raffreddamento.
17. Regolare nuovamente il carico della morsa, come descritto nella sezione "Controllo della pressione della morsa".
18. Collegare il cavo di alimentazione del controllo e i cavi in fibra ottica, accertandosi di non superare il raggio di curvatura.

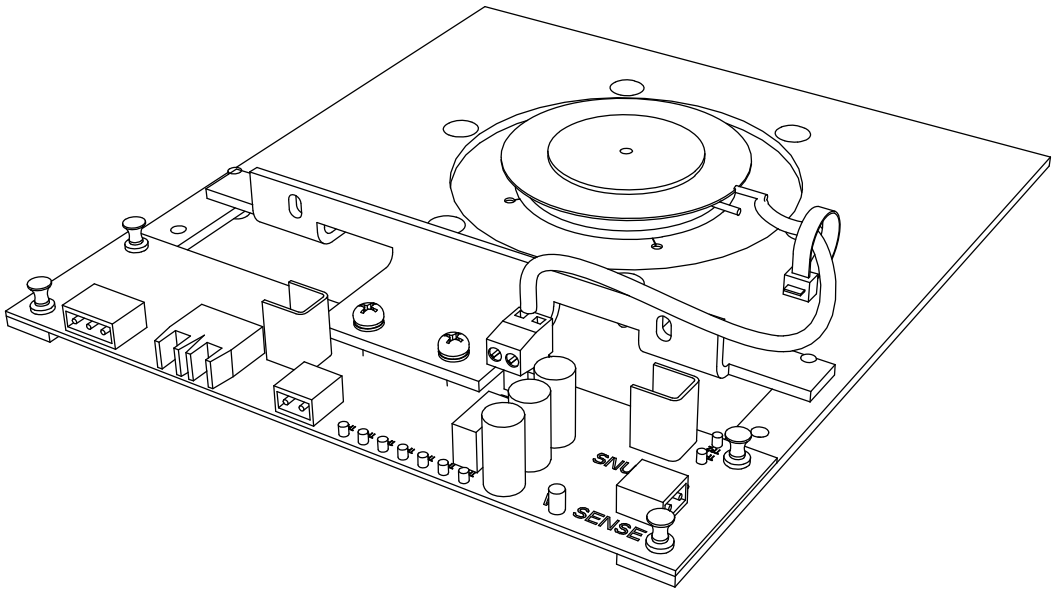


Figura 6.24 – Gruppo tiristore ed SPGDB

Separazione del sistema di raffreddamento dai moduli PowerCage

Qualora sia necessario eseguire interventi tecnici sui componenti snubber, sarà necessario estrarre un modulo di raffreddamento da un modulo convertitore PowerCage per poter accedere allo snubber e ai resistori di bilanciamento. Per evitare di scaricare il refrigerante dall'intero convertitore, è possibile isolare il percorso del fluido di un modulo convertitore dal resto dell'inverter utilizzando la tecnica seguente:

1. Verificare che l'alimentazione sia scollegata.

2. Verificare che tutte le pompe siano spente. Lasciar raffreddare il sistema prima di intervenire su qualsiasi componente nel sistema di raffreddamento.

3. Rimuovere tutti i dispositivi tiristore/SGCT e i relativi circuiti, come descritto nelle sezioni relative alla sostituzione del tiristore e dell'SGCT.

4. Stendere un telo di plastica impermeabile su tutti i dispositivi sotto il PowerCage sottoposto a intervento. Il personale deve indossare dispositivi di protezione personale idonei a evitare il contatto diretto con il refrigerante (miscela di glicole etilenico e acqua).

5. Con il kit ricambi di ogni inverter sono fornite due morse di blocco flusso, come da Figura 6.25.

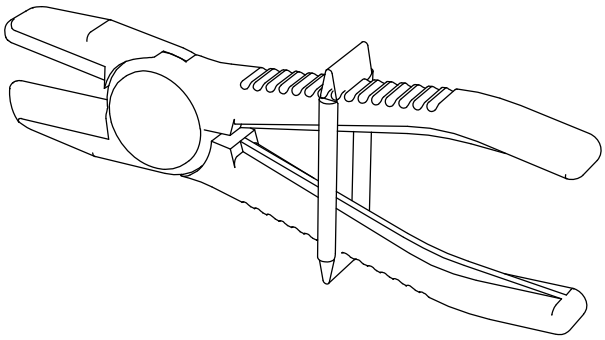


Figura 6.25 – Morsa di blocco flusso

Sono inoltre necessari due (2) pezzi di tubo flessibile da 3/8 di pollice (inclusi) nel kit ricambi e quattro (4) bulloni M10 lunghi da 10 a 30 mm, da utilizzare come tappi per i tubi (non inclusi). Vedere la Figura 6.26. I bulloni M10 devono essere puliti.

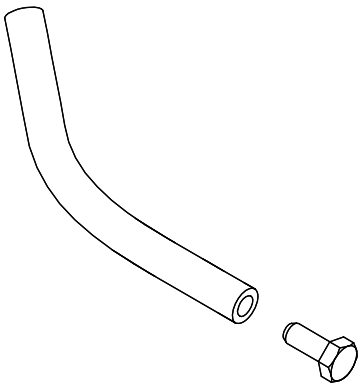


Figura 6.26 – Tappo di blocco flusso per interventi tecnici (2 necessari)

6. Inserire le 2 morse come da Figura 6.27 sui tubi in silicone da ¾ poll (19 mm) per isolare il flusso tra i collettori verticali e orizzontali dei moduli convertitori.

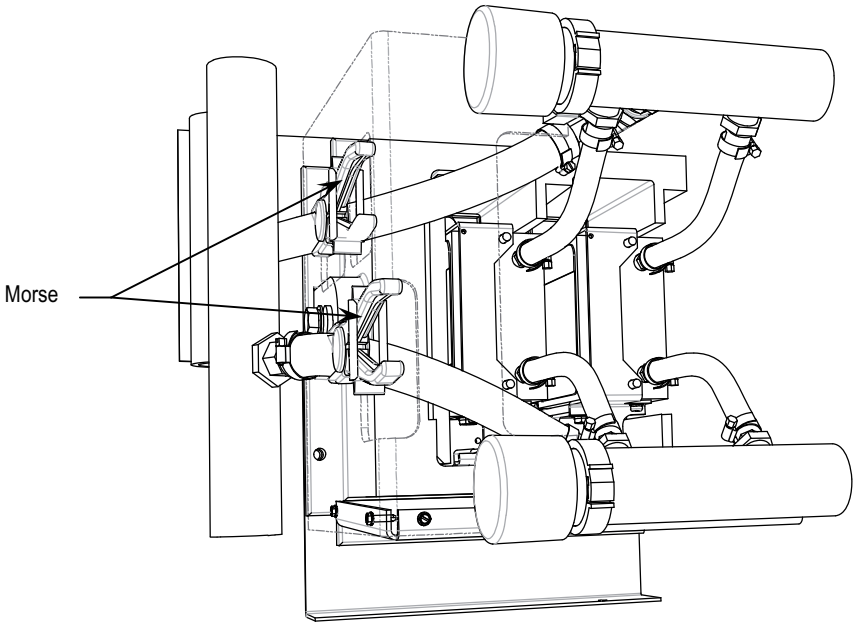


Figura 6.27 – Modulo convertitore PowerCage (intervento tecnico – Punto 6)

Allentare la morsa sul tubo superiore del collettore di uscita del modulo di raffreddamento sui cui intervenire. Far scorrere la morsa sul tubo verso il modulo di raffreddamento.

7. Tenere pronti un gruppo tappo per il tubo e un bullone M10. Come da Figura 6.28, estrarre il tubo dal barbiglio del tubo del collettore superiore e raccogliere il fluido in un contenitore.

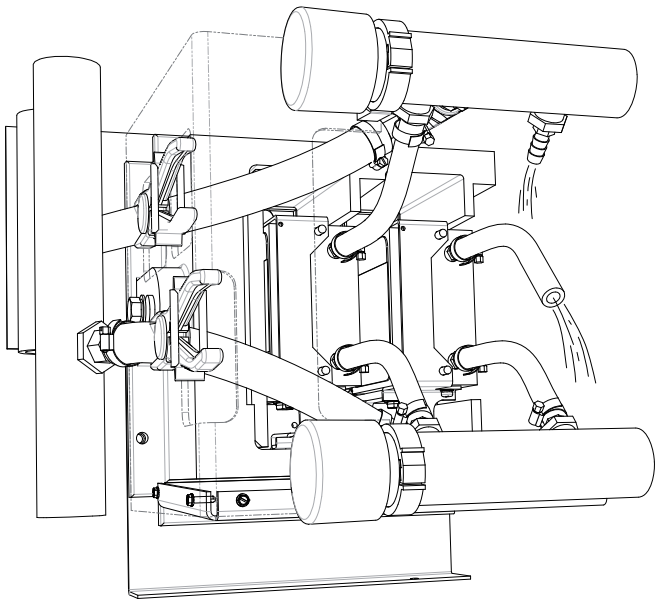


Figura 6.28 – Modulo convertitore PowerCage (intervento tecnico – Punto 7)

8. Come da Figura 6.29, inserire il tappo del tubo sul barbiglio del tubo del collettore superiore. Inserire un bullone M10 nell'estremità del tubo del modulo di raffreddamento. Durante questa procedura può ancora verificarsi una perdita limitata di fluido.

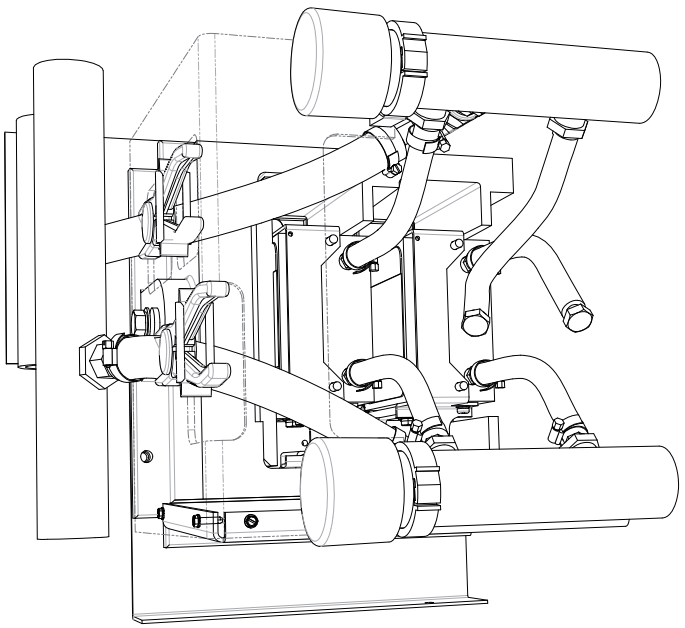


Figura 6.29 – Modulo convertitore PowerCage (intervento tecnico – Punto 8)

Mostra i tappi dei tubi installati.

Ripetere questa procedura per il punto di raccordo del collettore inferiore.
Per estrarre il modulo di raffreddamento dal PowerCage, seguire le "Istruzioni per la rimozione del modulo di raffreddamento".

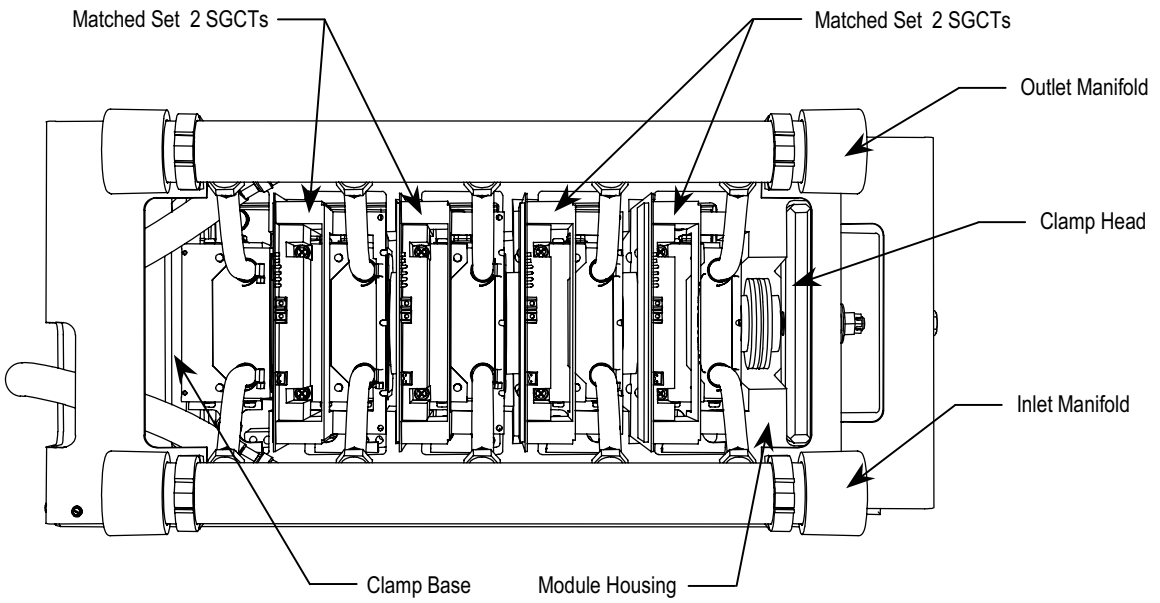


Figura 6.30 – Sistema di raffreddamento

Ripristino del collegamento del sistema di raffreddamento al modulo PowerCage

1. Verificare che ogni sorgente di alimentazione sia scollegata ed esclusa, compreso il sistema di pompaggio.
2. Verificare che i dispositivi sotto il PowerCage sottoposto a intervento siano coperti da un telo di plastica. Durante lo svolgimento di queste operazioni, indossare sempre una maschera protettiva e guanti resistenti agli agenti chimici, che ricoprano tutto il braccio.
3. Fissare i collettori d'ingresso e di uscita alle staffe di supporto e chiudere tutte le morse dei tubi.
4. Se necessario, rimuovere il dispositivo che blocca il tubo di uscita a sinistra e ricollegarlo al nipplo inferiore sul modulo di raffreddamento all'estrema sinistra. Stringere la morsa del tubo. Ripetere questo passaggio per tutti i tubi di uscita e poi per tutti i tubi di ingresso.
5. Rimontare tutti i dispositivi SGCT/tiristore e i circuiti, come descritto nelle sezioni relative alla sostituzione del tiristore e dell'SGCT.
6. Controllare i livelli di refrigerante nel sistema per verificare che la quantità sia ancora sufficiente. Se è necessario altro refrigerante, seguire le istruzioni sull'aggiunta di refrigerante nella sezione "Componenti dell'armadio di raffreddamento".

Rimozione e sostituzione del modulo di raffreddamento

Istruzioni per la rimozione del modulo di raffreddamento

1. Verificare che l'alimentazione sia scollegata.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata scollegata prima di intervenire su un modulo. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Rimuovere i tiristori/SGCT e i circuiti, come descritto nelle sezioni relative alla sostituzione del tiristore e dell'SGCT.

ATTENZIONE

L'SGCT e l'SCR possono essere messi fuori uso o danneggiati dalle cariche elettrostatiche. Il personale deve essere dotato di adeguata messa a terra prima di rimuovere i circuiti dal PowerCage. L'uso di circuiti danneggiati può causare danni anche ai componenti collegati. Si consiglia di indossare un bracciale antistatico per maneggiarli.

3. Staccare i tubi del refrigerante dai collettori superiore e inferiore. Questa procedura è spiegata nel dettaglio in "Separazione del sistema di raffreddamento dai moduli PowerCage".

4. Utilizzando una chiave a tubo da 14 mm con una prolunga di almeno 40 cm, rimuovere il bullone M8 sulla flangia inferiore del modulo di raffreddamento, che unisce il blocco al PowerCage.

5. Se presente, rimuovere il bullone M10 in alto nel modulo di raffreddamento utilizzando una chiave a tubo da 17 mm con una prolunga di almeno 40 cm.

6. Lentamente e con attenzione, estrarre il gruppo dal PowerCage.

ATTENZIONE

Il modulo di raffreddamento è pesante: si consiglia di estrarlo in due persone per evitare danni.

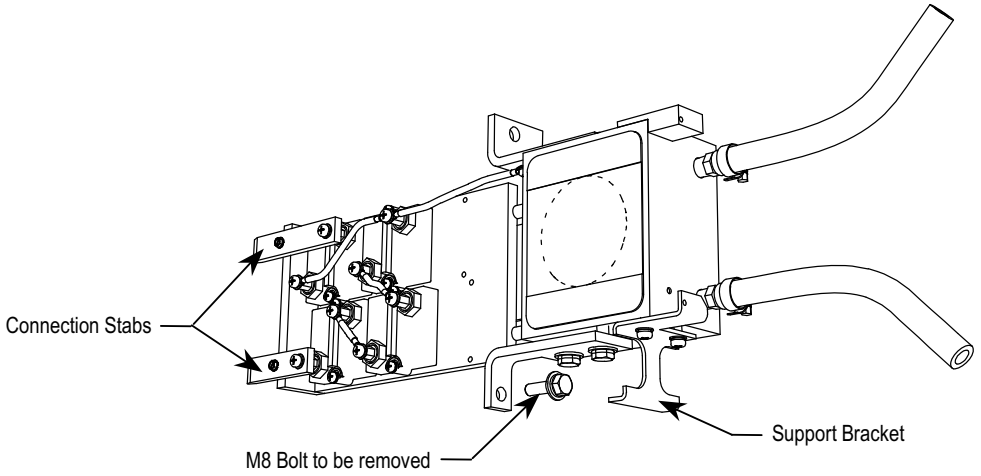


Figura 6.31 – Rimozione e sostituzione del modulo di raffreddamento

Istruzioni per l'inserimento del modulo di raffreddamento

1. Verificare che l'alimentazione sia scollegata.

2. Inserire lentamente il modulo di raffreddamento nel PowerCage. Verificare che gli stabilizzatori siano allineati con i connettori dietro il PowerCage. Questo è difficile da vedere. Quando gli stabilizzatori sono ben allineati e in posizione, il modulo di raffreddamento è posizionato in modo stabile e la staffa di supporto è appoggiata sulla base del PowerCage quando posizionata correttamente.

   Nota: se gli stabilizzatori non sono posizionati correttamente nelle staffe, possono verificarsi danni. Misurare la resistenza snubber e la resistenza di bilanciamento per accertarsi che vi sia contatto. Se è possibile accedere all'inverter da dietro, rimuovere le piastre posteriori ed effettuare una verifica visiva.

3. Dopo aver verificato il corretto posizionamento degli stabilizzatori dei moduli di raffreddamento, reinserire i bulloni M8 e M10 e stringere. Si consiglia di utilizzare chiavi a tubo magnetiche con prolunghe da 40 cm.

4. Ricollegare il sistema di raffreddamento ai moduli di raffreddamento. Questa operazione deve essere eseguita prima della reinstallazione dei tiristori/SGCT, per evitare che il refrigerante cada sui dispositivi o sui circuiti.

5. Rimontare il tiristore/SGCT e i circuiti, come descritto nelle sezioni relative alla sostituzione del tiristore e dell'SGCT.

6. Regolare nuovamente il carico della morsa, come descritto nella sezione "Controllo della pressione della morsa".

Rimozione e sostituzione del PowerCage

1. Verificare che l'apparecchiatura non riceva alimentazione elettrica.

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata scollegata prima di intervenire sul circuito dell'inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

2. Prima di rimuovere il PowerCage, è necessario rimuovere tutti i componenti posti al suo interno per evitare eventuali danni. Consultare le sezioni relative alla rimozione della pressione della morsa e dei circuiti dell'SGCT e del tiristore, al distacco del sistema di raffreddamento e alla rimozione del modulo di raffreddamento.

ATTENZIONE

L'SGCT e l'SCR possono essere messi fuori uso o danneggiati dalle cariche elettrostatiche. Il personale deve essere dotato di adeguata messa a terra prima di rimuovere i circuiti dal PowerCage. L'uso di circuiti danneggiati può causare danni anche ai componenti collegati. Si consiglia di indossare un bracciale antistatico per maneggiarli.

3. Con tutti i componenti rimossi, staccare il gruppo collettore rimuovendo i bulloni sulla flangia esterna. Sollevare con attenzione il PowerCage e girarlo, appoggiandolo a faccia in giù. Non serrare eccessivamente i bulloni durante la sostituzione PowerCage.

IMPORTANTE Il PowerCage è pesante ed è preferibile che siano due persone a estrarlo dall'inverter, per evitare lesioni o danni.

4. Durante la sostituzione del PowerCage, è importante applicare i bulloni sulla flangia esterna senza stringere. Serrare i bulloni in modo alternato su una flangia e quindi sulla flangia opposta, per garantire che il modulo sia fissato uniformemente. Nella Figura 6.32 è suggerita una sequenza per il serraggio dei bulloni del PowerCage.

IMPORTANTE Durante la sostituzione del PowerCage, accertarsi sempre che tutti i componenti siano rimossi.

5. Dopo aver fissato saldamente il PowerCage al backplane, rimontare tutti gli altri componenti facendo riferimento alle relative sezioni.

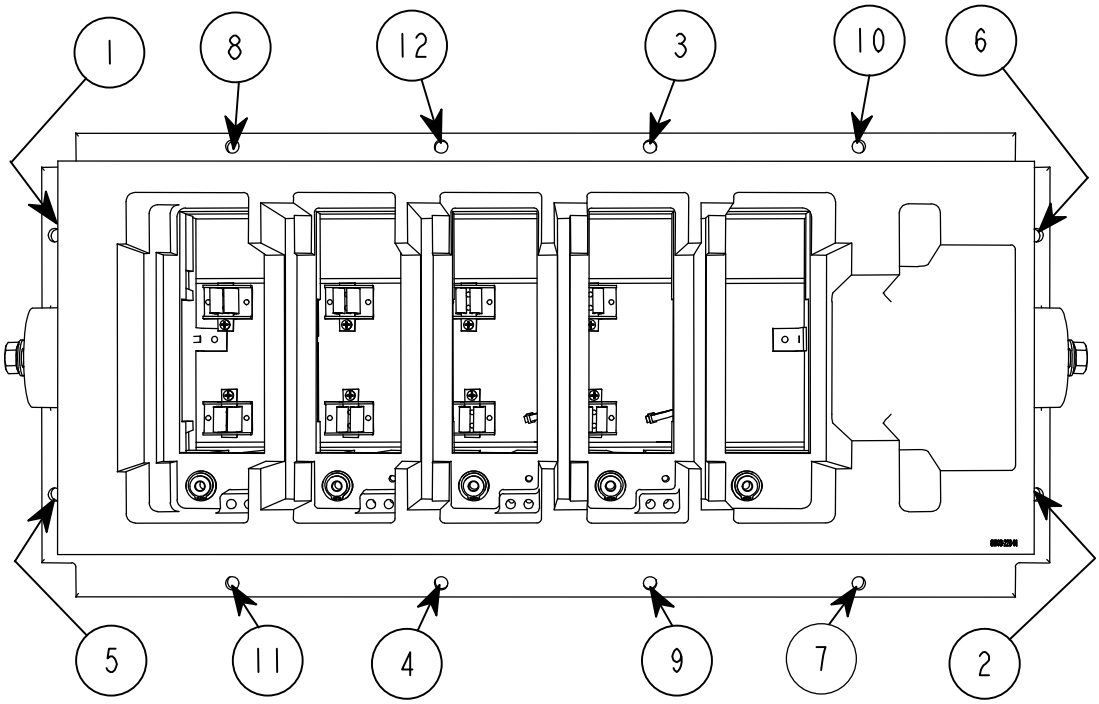


Figura 6.32 – Tipica sequenza di serraggio

Resistori snubber

All'interno del PowerCage è presente un punto di test per misurare la resistenza del resistore snubber e la capacità del condensatore snubber. Il punto di test corrisponde alla connessione elettrica tra la resistenza snubber e il condensatore snubber. La procedura consiste nel posizionare una sonda del multimetro sul punto di test e l'altra sonda sul relativo modulo di raffreddamento per determinare il valore del resistore o del condensatore.

Le resistenze snubber sono collegate in serie con i condensatori snubber. Insieme formano un semplice circuito snubber RC collegato ai capi di ciascun semiconduttore (SCR o SGCT). Lo scopo del circuito snubber è di ridurre la sollecitazione dv/dt sui semiconduttori e di ridurre le perdite di commutazione. I resistori snubber sono collegati come serie di resistori a film spesso. Il numero di resistori dipende dal tipo di semiconduttore e dalla configurazione e dimensioni frame dell'inverter.

Test delle resistenze snubber

Non è necessario accedere al resistore snubber per testarne la resistenza. All'interno del PowerCage, sotto il modulo di raffreddamento, vi è un punto di test del resistore snubber. Per ogni dispositivo, c'è un punto di test. Per verificare la resistenza, seguire le procedure descritte nel Capitolo 4.

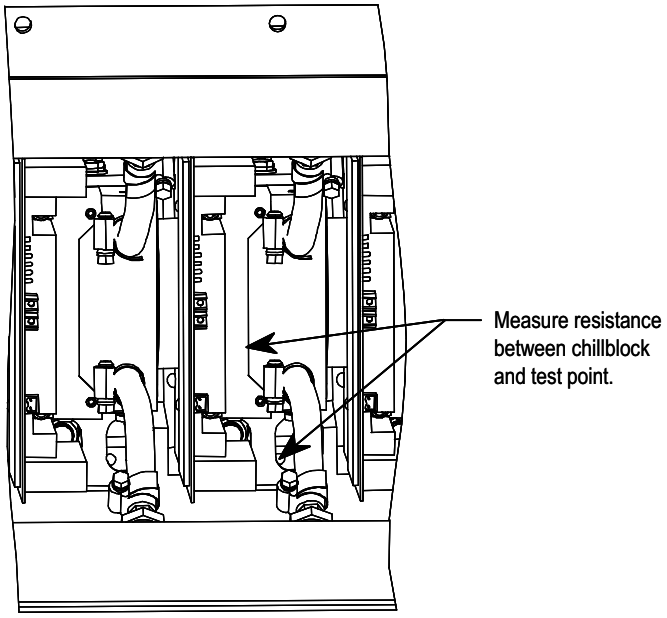


Figura 6.33 – Test della resistenza snubber

Resistori di bilanciamento

Il controllo di resistenza anodo-catodo misura la combinazione in parallelo del resistore di bilanciamento e della resistenza anodo-catodo dell'SGCT. La resistenza di bilanciamento ha un valore di resistenza molto inferiore a quello di un buon SGCT, pertanto la misura sarà leggermente inferiore rispetto al valore della resistenza di bilanciamento. Una misura compresa tra 60 kΩ e 75 kΩ indica che l'SGCT è in buone condizioni e che il cablaggio con l'SGCT è corretto. Se l'SGCT è guasto, può essere in cortocircuito. Il controllo della resistenza da anodo a catodo restituirà 0 Ω. per un cortocircuito completo, ma l'SGCT può guastarsi anche in caso di cortocircuito parziale.

I resistori di bilanciamento consentono di ripartire uniformemente la tensione quando si utilizzano dispositivi abbinati in serie. Le resistenze di bilanciamento nei PowerCage con SCR hanno una funzione di diagnostica.

Test delle resistenze di bilanciamento

PowerCage con SGCT

Per determinare il valore del resistore di bilanciamento, è sufficiente misurare la resistenza tra i moduli di raffreddamento di anodo e catodo. Un valore compreso tra 60 kΩ e 75 kΩ indica un buon resistore di bilanciamento.

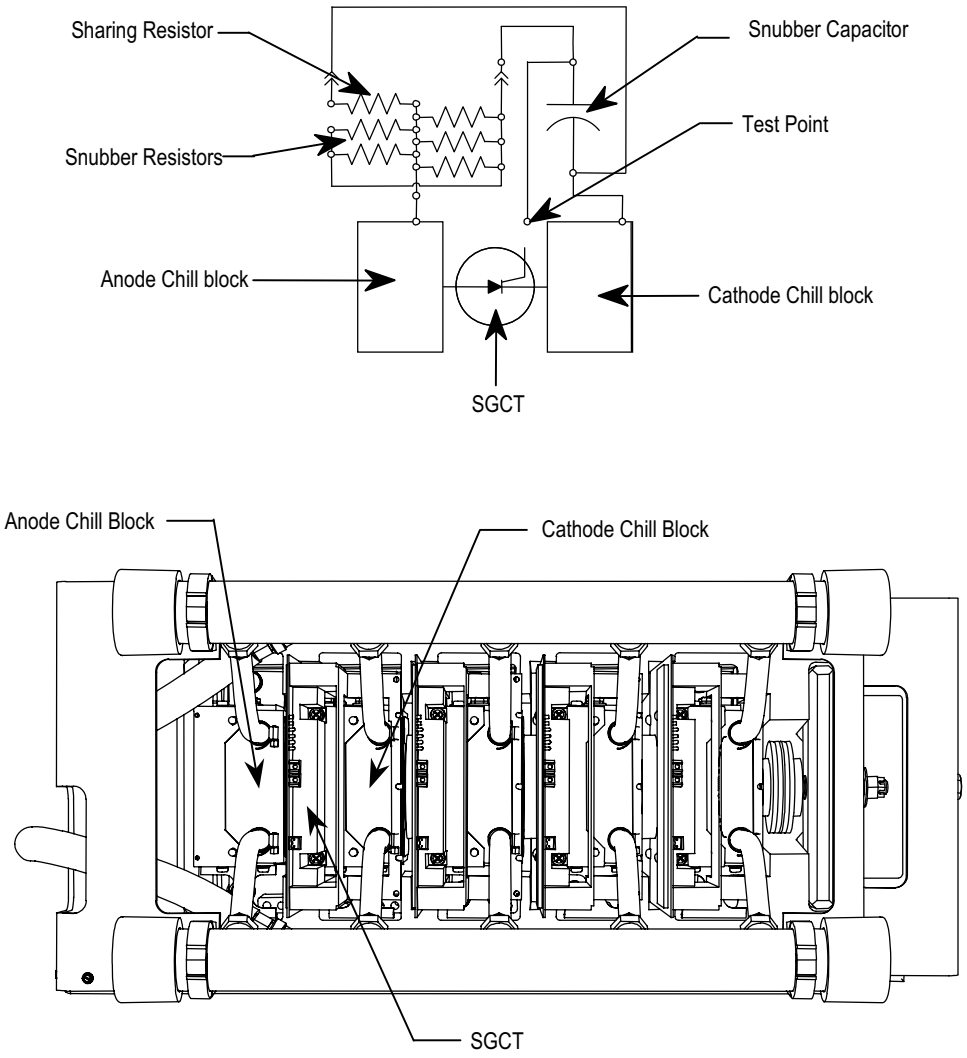


Figura 6.34 – PowerCage con SGCT

Resistori di bilanciamento (cont.)

PowerCage con tiristore

Per ottenere il valore del resistore di bilanciamento, scollegare il connettore a 2 poli del circuito di pilotaggio del gate ad alimentazione autonoma denominato SHARING e SNUBBER sul circuito. Il filo rosso del connettore è il resistore di bilanciamento. Misurare la resistenza tra il filo rosso del connettore e il modulo di raffreddamento a sinistra (modulo di raffreddamento dell'anodo). Un valore attorno a 80 kΩ indica un resistore di bilanciamento in buono stato.

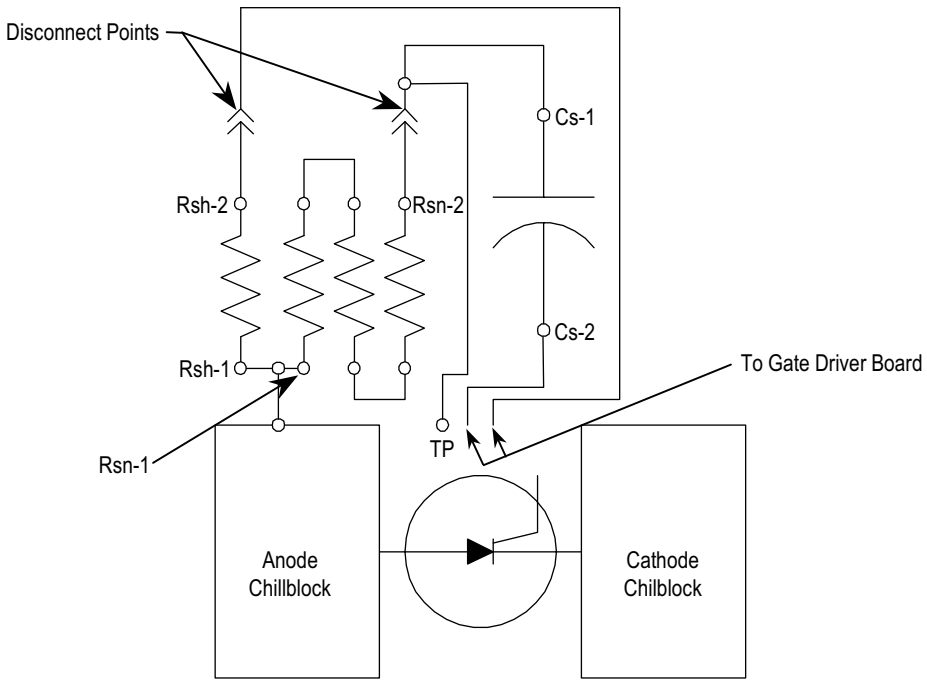


Figura 6.35 – Connessioni del circuito snubber del PowerCage con tiristore

Sostituzione delle resistenze snubber e di bilanciamento

Nell'inverter raffreddato a liquido, i resistori di bilanciamento e snubber possono essere sostituiti indipendentemente. Il resistore di bilanciamento si trova nello stesso punto su ogni modulo di raffreddamento e il numero di resistori snubber può variare a seconda della potenza nominale dell'inverter. I resistori snubber e di bilanciamento fanno parte del modulo di raffreddamento. Per intervenire sui resistori è necessario che il modulo di raffreddamento sia rimosso dal PowerCage. Vedere "Rimozione e sostituzione del modulo di raffreddamento".

1. Rimuovere il modulo di raffreddamento, come descritto in "Rimozione e sostituzione del modulo di raffreddamento".
2. Prendere nota di tutti i collegamenti, per poterli ripristinare correttamente.
3. Rimuovere le viti che fissano le sbarre di distribuzione ai morsetti dei resistori. La posizione del resistore di bilanciamento è la stessa per gli inverter di ogni dimensione. Il numero di resistori snubber varia a seconda delle dimensioni dell'inverter e dell'applicazione. Sotto è mostrata una configurazione con tre resistori snubber. Possono esservi fino a 5 resistori snubber su ogni modulo di raffreddamento.

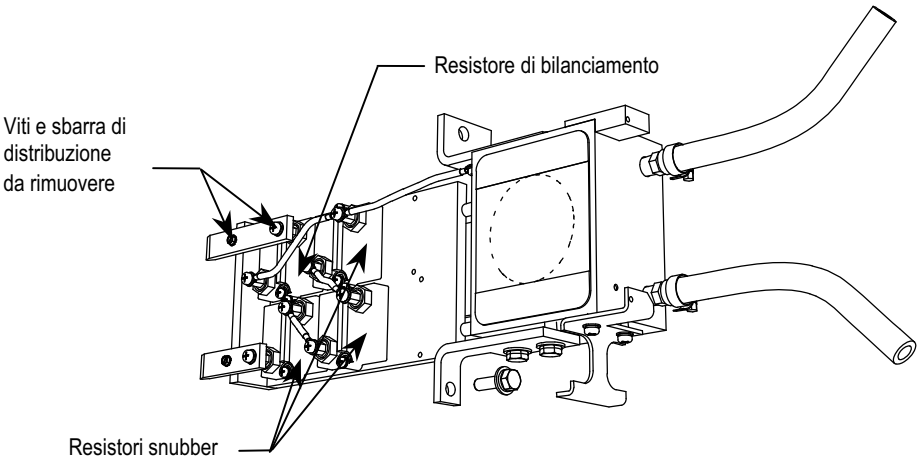


Figura 6.36 – Sostituzione dei resistori snubber e di bilanciamento

4. Dopo aver rimosso le sbarre di distribuzione, svitare le due viti che fissano ogni resistore. Misurare ogni resistore sul gruppo per verificare quali resistori sono danneggiati.
5. Applicare uno strato sottile di grasso per giunti elettrici (Alcoa EJC n. 2 o equivalente approvato) sulle superfici di contatto dei nuovi resistori da installare. La procedura consigliata prevede l'applicazione del prodotto sulle superfici del polo mediante un pennellino, quindi il passaggio leggero sulle superfici di un panno per uso industriale, in modo da lasciare uno strato sottile. Esaminare la superficie del polo prima di procedere, per accertarsi che non rimangano setole del pennello.
6. Installare i nuovi resistori sulla piastra di raffreddamento e reinserire le viti di montaggio M4.
7. Dopo la sostituzione di tutti i resistori snubber danneggiati, rimontare le sbarre di distribuzione con la viteria originale.
8. Ricollegare i fili eventualmente staccati.

9. Installare il modulo di raffreddamento, come descritto in “Rimozione e sostituzione del modulo di raffreddamento”. Regolare nuovamente il carico della morsa, come descritto nella sezione “Controllo della pressione della morsa”.

10. Verificare le resistenze snubber e di bilanciamento.

Circuito autoalimentato di pilotaggio del gate – SPGDB

DESCRIZIONE

Questo circuito è utilizzato negli inverter che impiegano SCR come dispositivi di raddrizzamento sull’ingresso dell’inverter. Gli SCR richiedono un impulso di gate per l’accensione e a questo provvede l’SPGDB.

L’SPGDB riceve il comando dal processore dell’inverter, tramite un segnale luminoso che viene trasmesso attraverso un cavo in fibra ottica. L’alimentazione dell’SPGDB proviene dalla rete snubber dell’SCR, una tecnologia di Rockwell Automation con brevetto in corso di registrazione. Questa tecnologia esclusiva consente all’SPGDB di immagazzinare la quantità di energia fornita all’SCR. In tal modo si riduce la quantità di energia richiesta per il funzionamento dell’inverter, che diviene così più efficiente.

Questo circuito ha anche la funzione di determinare lo stato generale dell’SCR, in quanto contiene l’hardware necessario a diagnosticarne le condizioni. Lo stato viene trasmesso al processore tramite un segnale luminoso a prova d’errore attraverso un cavo in fibra ottica.

Taratura del circuito

Per questo circuito non è necessaria la taratura in campo.

Descrizione dei punti di test

TP1 – Uscita gate SCR (collegare un oscilloscopio tra TP1 e TP2 per vedere gli impulsi di gate)
TP2 – Uscita catodo SCR
TP3 – Punto di riferimento comune per tutte le misure degli altri punti di test, tranne TP1, che utilizza TP2 come punto di riferimento
TP4 – Livello 20 V positivo utilizzato per il funzionamento dell'SPGDB
TP5 – Livello 5 V positivo utilizzato per il funzionamento dell'SPGDB
TP6 – La tensione di rilevamento rilevata dalla resistenza di rilevamento attraverso l'SCR controllato
TP7 – Segnale di trigger, che resta attivo per un periodo di tempo fisso dopo l'accensione dell'SCR controllato e la riduzione della tensione ai suoi capi
TP8 – Segnale di gate interno che attiva indirettamente il tiristore controllato
TP9 – Segnale di gate ricevuto dal circuito di controllo inverter di comando, attraverso il corrispondente cavo in fibra ottica

Il LED giallo (LED 1) sull'SGPDB indica che attraverso l'SCR controllato passa una corrente di gate utilizzata per attivare l'SCR.

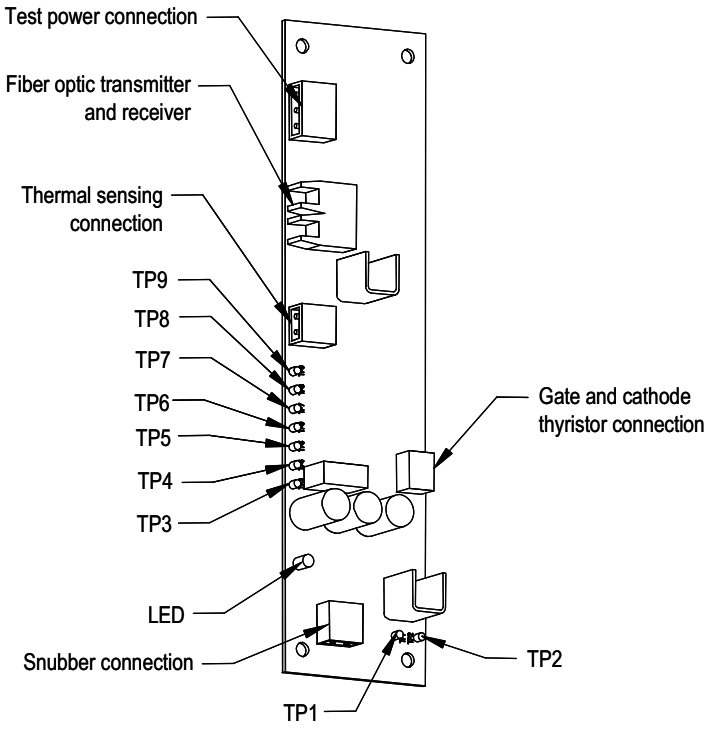


Figura 6.37 – Circuito autoalimentato di pilotaggio del gate

Descrizione morsetti/collegamenti

TB1-1 – Collegamento al circuito snubber dell'SCR utilizzato per estrarre energia dallo snubber per il funzionamento dell'SPGDB

TB1-2 – Collegamento alla resistenza di rilevamento dell'SCR, che indica lo stato di conduzione dell'SCR comandato

TB2-1 – Collegamento alimentazione positiva 20 V al circuito di rilevamento della temperatura. Fornisce alimentazione al circuito di rilevamento della temperatura.

TB2-2 – Collegamento comune alimentazione positiva 20 V al circuito di rilevamento della temperatura

TB3-1 – Collegamento alimentazione positiva 15 V all'alimentazione di test utilizzata per la messa in servizio dell'inverter o il test dell'SPGDB

TB3-2 – Fornisce un segnale artificiale di tensione di revamento per consentire all'SPGDB di inviare un segnale di gate all'SCR quando si trova in modalità di test. Quando si utilizza il cavo di alimentazione corretto per il test, P/N 81001-262-51, questo ingresso è collegato in corto con il TB3-1 per ottenere la tensione di rilevamento.

TB3-3 – Collegamento comune alimentazione positiva 15 V utilizzata per l'alimentazione di test

TB4-2 – Collegamento del catodo all'SCR controllato

TB4-1 – Collegamento del gate all'SCR controllato

OP1 – Presa blu del cavo in fibra ottica – Comando a impulsi di accensione dal processore

OT1 – Presa grigia del cavo in fibra ottica – Stato diagnostico SCR

Procedura di test per il circuito autoalimentato di pilotaggio del gate

Attrezzatura necessaria:

- Oscilloscopio digitale
- Generatore di funzioni con controllo del ciclo di carico
- Alimentatore in corrente continua (+15 V a 300 mA)
- Multimetro digitale
- Circuito di rilevamento della temperatura (80190-639-02)

Procedura:

1. Collegare un SCR ABB #5STP03D6500 ai conduttori gate-catodo del circuito SPGDB (TB4-1/TB4-2).
2. Collegare un circuito di rilevamento della temperatura ai morsetti TB2-1/TB2-2.
3. Applicare l'alimentazione di test a +15 V ai morsetti TB3-1 e TB3-3 (TB3-1 è a +15 V, mentre TB3-3 è il ritorno di +15 V). Lasciare TB3-2 aperto.
4. Misurare la differenza di potenziale tra TP4 e TP3, che dovrebbe essere +14,4 V, +/–100 mV.
5. Misurare la differenza di potenziale tra TP5 e TP3, che dovrebbe essere +5,0 V, +/–250 mV.
6. Misurare la differenza di potenziale tra TB2-1 e TB2-2, che dovrebbe essere +14,4 V, +/–100 mV.
7. Misurare la differenza di potenziale tra U4-pin2 e COM, che dovrebbe essere +1,0 V, +/–100 mV.
8. Misurare la differenza di potenziale tra U4-pin3 e COM, che dovrebbe essere 0 V.
9. Misurare la differenza di potenziale tra U4-pin7 e COM, che dovrebbe essere +3,6 V, +/–100 mV.
10. Verificare che il LED OT1 sia spento.
11. Misurare la differenza di potenziale tra TP7 e TP3, che dovrebbe essere 0 V.
12. Misurare la differenza di potenziale tra TP9 e TP3, che dovrebbe essere +5,0 V, +/–250 mV.
13. Misurare la differenza di potenziale tra TP8 e TP3, che dovrebbe essere 0 V.
14. Misurare la differenza di potenziale tra TP1 e TP2, che dovrebbe essere 0 V.
15. Collegare un ponticello tra TB3-1 e TB3-2 e verificare che la tensione a TP6 sia +2,2 V, +/–100 mV.
16. Applicare un segnale di 60 Hz, 33 % del ciclo di carico all'ingresso in fibra ottica OP1.
17. Verificare che il LED del trasmettitore diagnostico, OT1, sia acceso.

18. Verificare che i segnali in TP9 e TP8 siano come illustrato nella Fig. 6.38.
19. Verificare che il segnale tra TP1 e TP2 sia come illustrato nelle Figure 6.39 e 6.40.
20. Rimuovere il ponticello tra TB3-1 e TB3-2.
21. Applicare un segnale su fibra ottica costante all'ingresso OP1.
22. Applicare un segnale di 60 Hz, 33 % del ciclo di carico, a un livello da 0 a +2 V, tra l'ingresso TB1-2 e COM. Verificare i segnali nelle Figure 6.41 e 6.42. Tenere presente che nella Figura 6.42 dovrebbe esservi un tempo di 220 µS, +/–20 µS tra il fronte di salita dell'impulso di U4-pin7 e il fronte di discesa del segnale di TP7.

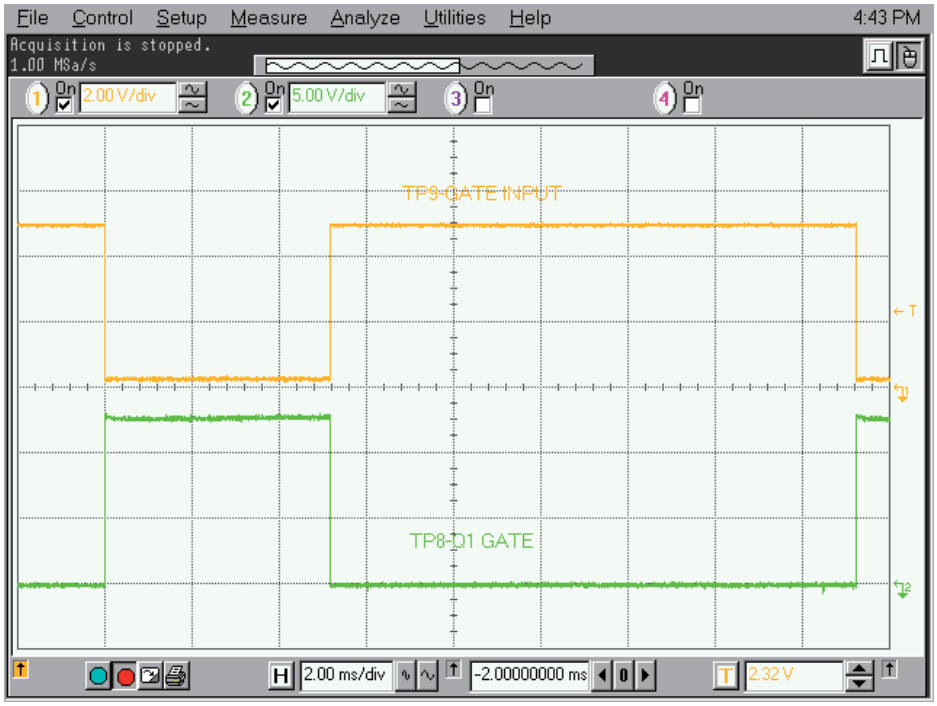


Figura 6.38 – Impulsi di gate

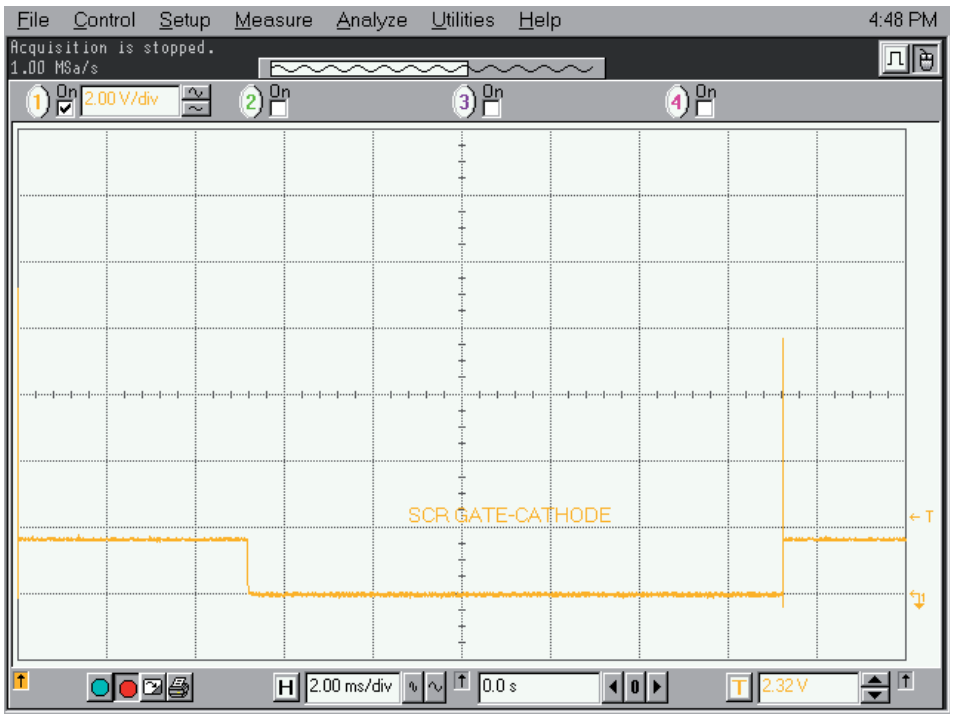


Figura 6.39 – Impulso di gate per l'SCR

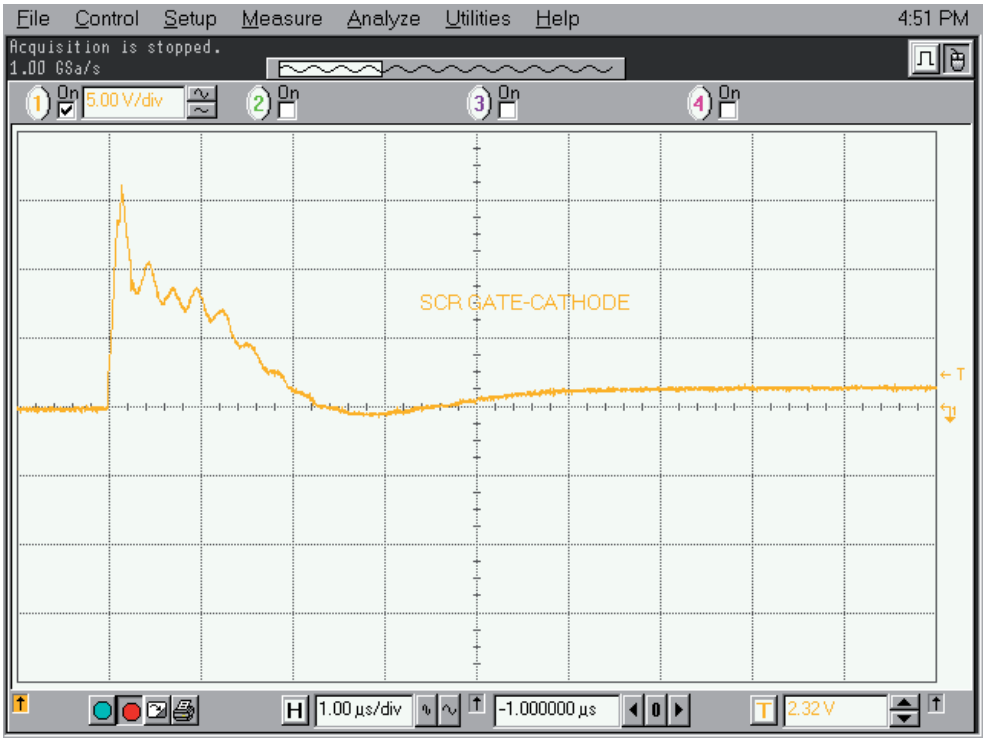


Figura 6.40 – Impulso di gate per l'SCR espanso

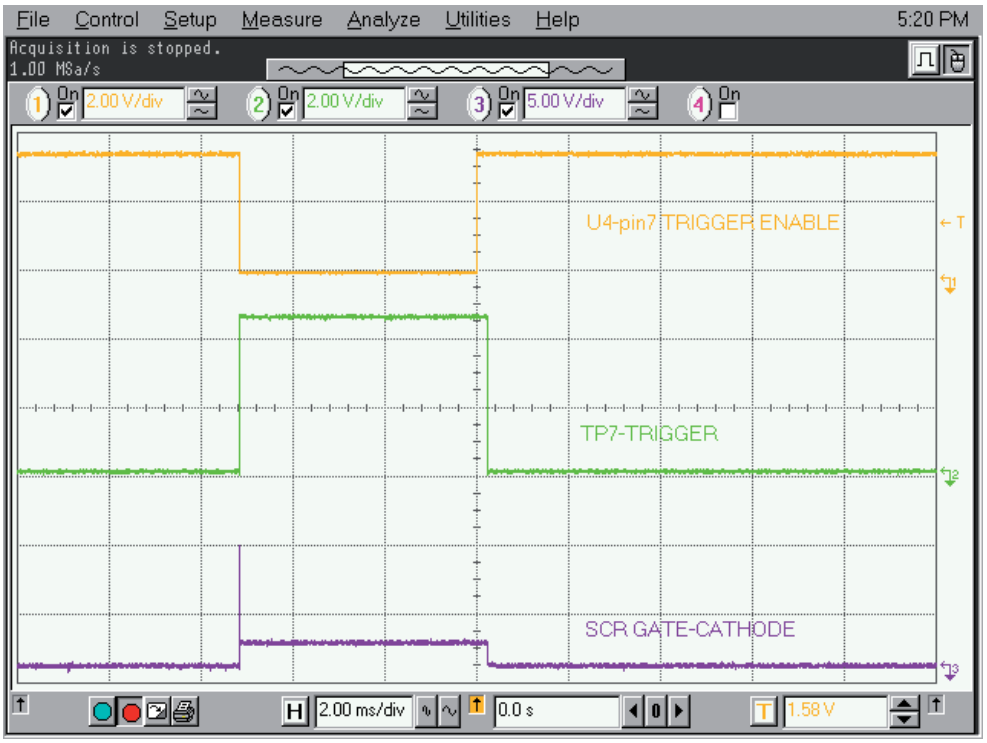


Figura 6.41 – Segnale di trigger del rilevamento di tensione vs impulso di gate per l'SCR

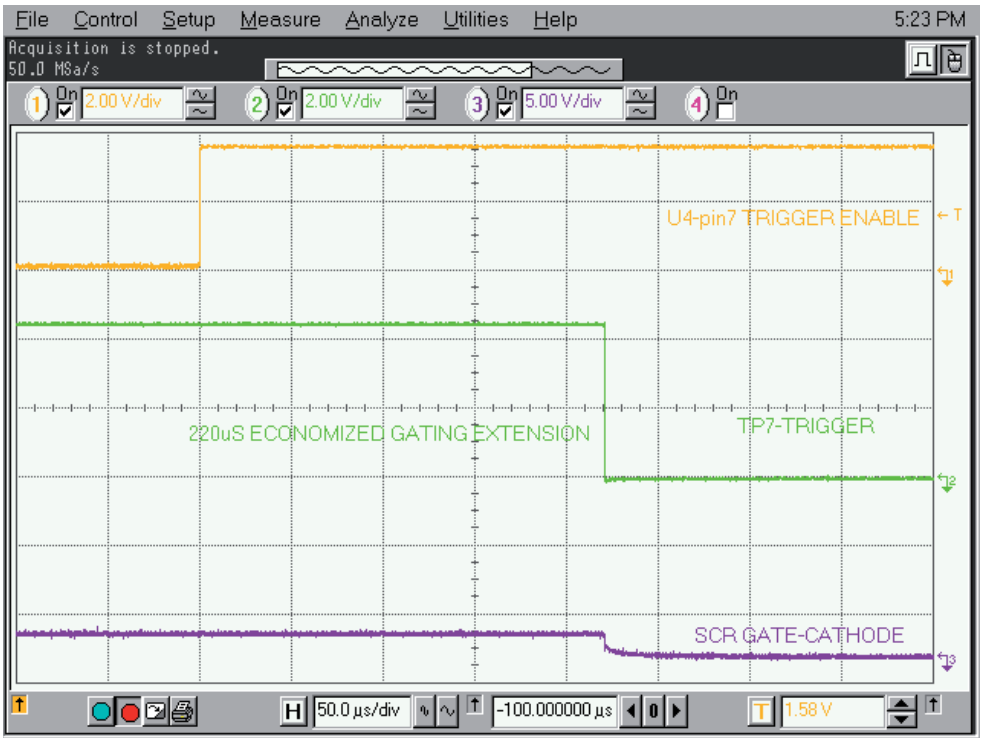


Figura 6.42 – Espansione del segnale di trigger del rilevamento di tensione vs impulso di gate per l'SCR

Cablaggio in fibra ottica

L'apparecchiatura è fornita con un cablaggio in fibra ottica per l'interfaccia tra il controllo a bassa tensione e i circuiti a media tensione. L'utente dell'apparecchiatura non dovrebbe avere mai la necessità di cambiare l'instradamento dei cavi in fibra ottica.

Ogni estremità di un cavo in fibra ottica è dotata di un connettore che si inserisce e si blocca nella rispettiva posizione su un circuito. Per scollegare un cavo in fibra ottica, abbassare la linguetta di plastica con bordo a rilievo sul connettore terminale e tirare. Per installare un cavo in fibra ottica, inserire la porta in fibra ottica del circuito in modo che la linguetta di plastica si blocchi in posizione.

Se l'utente ha la necessità di sostituire i cavi in fibra ottica, deve prestare estrema attenzione a non tirare o schiacciare i cavi, in quanto ciò causerebbe una riduzione nella trasmissione del segnale luminoso con conseguente scadimento delle prestazioni.

Il raggio minimo di piegatura consentito per i cavi in fibra ottica è 50 mm.

Quando si installa il cavo in fibra ottica, il colore del connettore all'estremità del cavo deve corrispondere al colore dello zoccolo connettore sul circuito.

Nel prodotto sono utilizzati cavi in fibra ottica delle seguenti lunghezze:

Duplex	**Simplex**
5,0 metri	5,0 metri
5,5 metri	6,0 metri
6,0 metri	10,0 metri
6,5 metri	
7,0 metri	

Per ogni tiristore vi è un cavo in fibra ottica duplex, che gestisce le funzioni di gate e diagnostica. Lo stato generale del tiristore è determinato dalla circuiteria sui rispettivi circuiti di pilotaggio. Queste informazioni sono quindi inviate al processore principale tramite un segnale luminoso a prova d'errore attraverso il cavo in fibra ottica. Il comando di accensione del tiristore è generato dal processore principale e trasmesso al relativo circuito di pilotaggio del gate attraverso il cavo in fibra ottica per il segnale di gate.

I connettori hanno i seguenti codici di colori:

- NERO o GRIGIO: estremità trasmittente del cavo in fibra ottica.
- BLU: estremità ricevente del cavo in fibra ottica.

Sezione bus CC e alimentazione del controllo

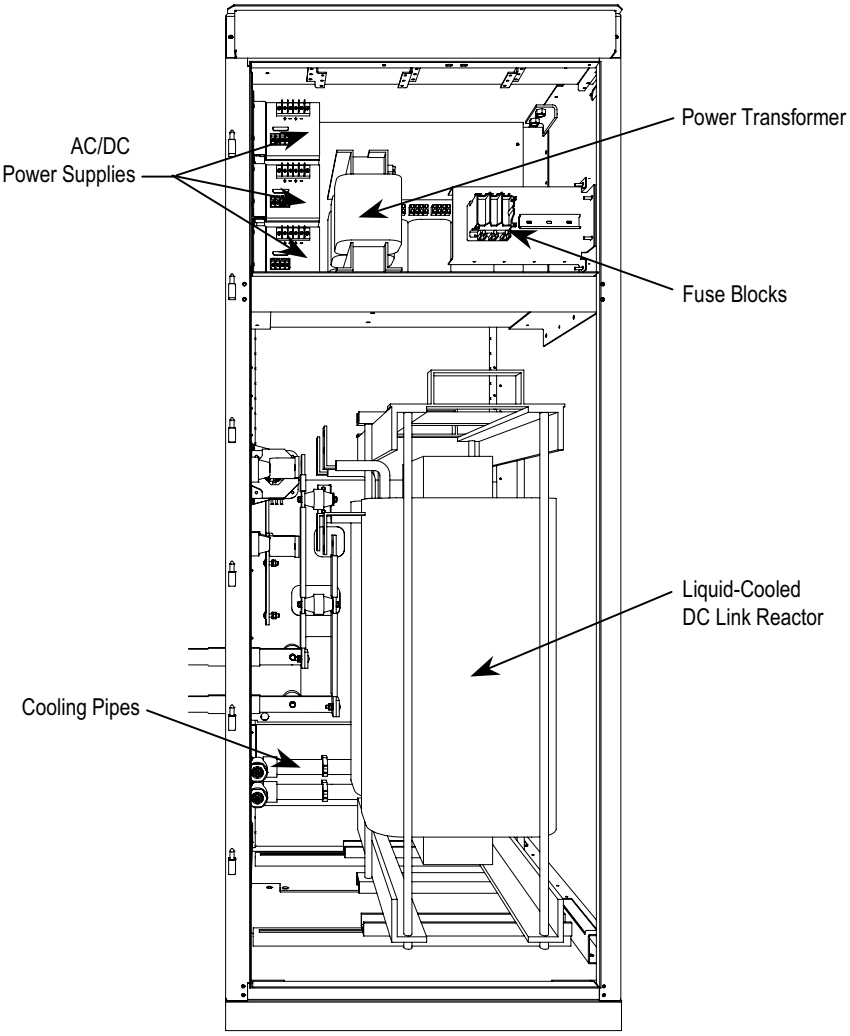


Figura 6.43 – Armadio bus CC e alimentazione del controllo

La porta del quadro di alimentazione del controllo è interbloccata, in modo che non sia possibile aprirla senza prima scollegare l'alimentazione del controllo trifase. Quando la porta è aperta, è possibile accedere al trasformatore dell'alimentazione del controllo in CA e agli alimentatori in CA/CC. Questa è la sezione dove l'alimentazione trifase del cliente è portata nell'inverter.

Il bus CC è montato sul pavimento, sotto la sezione dell'alimentazione del controllo. La porta più grande è interbloccata con il resto del sistema e non può essere aperta se non si esclude l'alimentazione MV. Il bus CC fa parte del circuito di raffreddamento dell'inverter PowerFlex 7000L Frame "C" e ha 2 ingressi e 2 uscite per il flusso di refrigerante.

I collegamenti di alimentazione per il bus CC sono realizzati con conduttori flessibili e sono etichettati L+, L–, M+ e M–. Sul collegamento M+ per il bus CC vi è un sensore di corrente a effetto Hall.

Reattanza del bus CC

Il bus CC mantiene una corrente senza ondulazione tra il raddrizzatore e l'inverter. Per il controllo dei livelli termici nel bus CC si utilizza acqua di raffreddamento.

La reattanza del bus CC normalmente non richiede interventi tecnici. Per sostituire il bus CC, fare riferimento alla Figura 6.44 e completare le operazioni riportate di seguito:

1. Verificare che l'inverter non riceva alimentazione MV.
2. Scaricare il refrigerante dal gruppo inverter.
3. Escludere l'alimentazione del controllo.
4. Accedere all'armadio del bus CC e rimuovere i raccordi di raffreddamento per il bus CC.
5. Scollegare i 4 collegamenti di alimentazione per il bus CC. Ricordare di prendere nota della posizione di ogni cavo sul bus CC.
6. Rimuovere la viteria che fissa il bus CC ai canali di terra.
7. Rimuovere il collegamento di terra del frame del bus CC.
8. Utilizzando un carrello elevatore, rimuovere il bus CC dall'armadio.
9. Installare il bus CC sostitutivo seguendo i passaggi in ordine inverso.

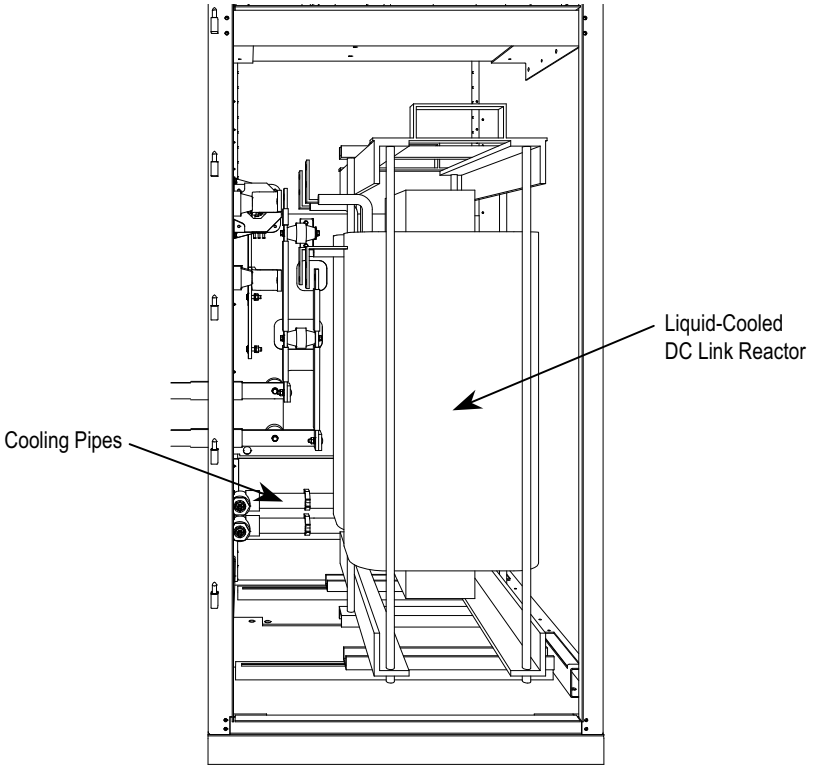


Figura 6.44 – Reattanza del bus CC

L'installatore deve verificare che i connettori di alimentazione del bus CC siano posizionati correttamente. Deve inoltre accertarsi che siano instradati allo stesso modo, per non compromettere le distanze elettriche.

I dati della targhetta dati devono essere confrontati con quelli del bus CC precedente, per accertarsi che i valori nominali siano idonei al gruppo inverter. È necessario prendere nota di eventuali variazioni nella targhetta dati, per poter apportare le opportune modifiche ai parametri dell'inverter.

Componenti dell'alimentazione di controllo

L'alimentazione di controllo può essere distribuita all'inverter secondo due configurazioni, a seconda dell'opzione scelta dal cliente:

1. controllo standard con 5 cicli di autonomia in caso di perdita di alimentazione, oppure
2. controllo standard con funzioni di autonomia in caso di perdita alimentazione estese.

Autonomia in caso di perdita di alimentazione

Controlli standard con 5 cicli di autonomia in caso di perdita di alimentazione: i circuiti di controllo principali dell'inverter rimarranno sotto tensione per un totale di 5 cicli dopo l'interruzione dell'alimentazione di controllo. Se l'alimentazione di controllo non viene ripristinata durante i 5 cicli, verrà eseguito uno spegnimento controllato.

Controlli standard con funzioni di autonomia in caso di perdita alimentazione estese: i controlli dell'inverter rimarranno sotto tensione per un periodo esteso, superiore ai 5 cicli, dopo l'interruzione dell'alimentazione di controllo. Il periodo durante il quale i circuiti rimangono sotto tensione dipende dalla capacità del gruppo di continuità e dal consumo di potenza dei carichi collegati al gruppo stesso.

La Figura 6.45 illustra la struttura di controllo con opzione standard e 5 cicli di autonomia in caso di perdita di alimentazione. Le funzioni di autonomia in caso di perdita di alimentazione sono fornite dai condensatori di immagazzinamento sull'uscita del convertitore CA/CC. L'energia immagazzinata nei condensatori è sufficiente per mantenere un'alimentazione di 56 V ai carichi CC/CC e IGDPS per 5 cicli. Altri carichi, come stampante, PV550, lampade spia, relè e così via, rimarranno nello stesso stato in cui si trovavano prima dell'interruzione dell'alimentazione di controllo.

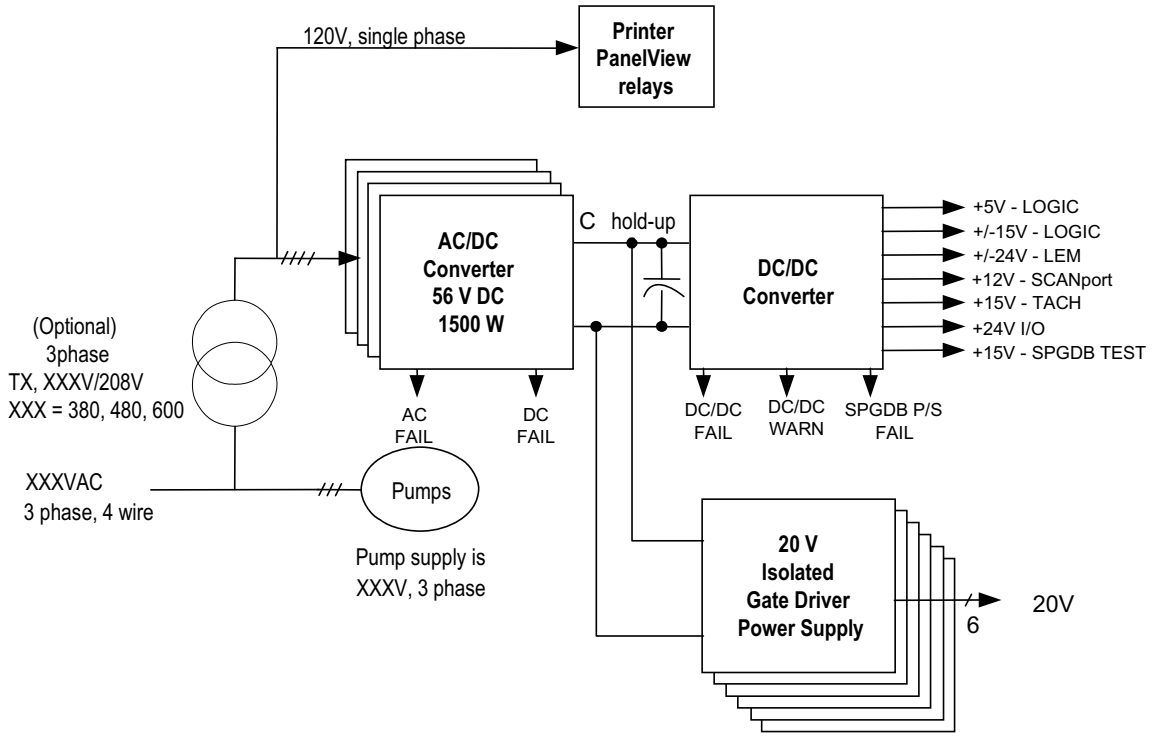


Figura 6.45 – Distribuzione standard dell'alimentazione del controllo del PowerFlex 7000L (senza opzione gruppo di continuità)

La Figura 6.46 illustra le funzioni di autonomia estese del circuito di controllo. Deve essere installato un gruppo di continuità per fornire l'energia per alimentare il convertitore CA/CC per un periodo prolungato in caso di perdita di alimentazione di controllo. Si presume che, in caso di interruzione dell'alimentazione di controllo, si interrompe anche la media tensione e l'inverter non dovrà azionare il motore finché entrambi i tipi di alimentazione non verranno ripristinati.

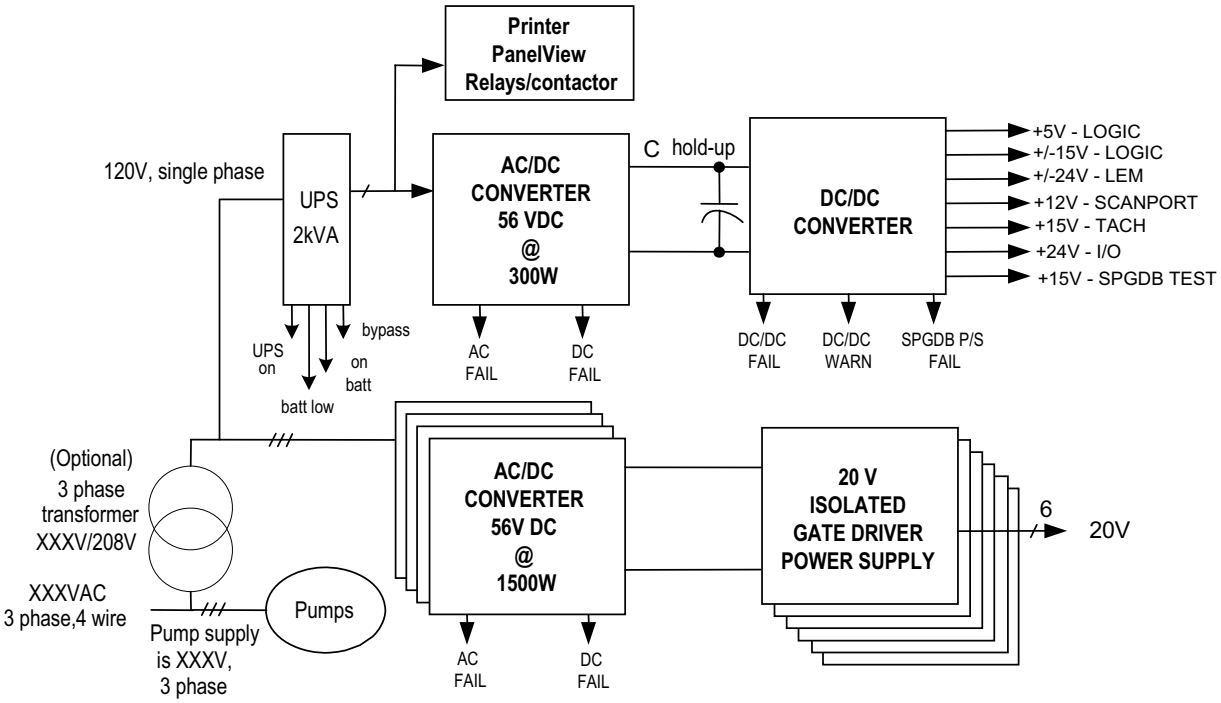


Figura 6.46 – Distribuzione standard dell'alimentazione del controllo del PowerFlex 7000L (con opzione gruppo di continuità)

Per ridurre le dimensioni del gruppo di continuità necessario, i carichi sui convertitori CA/CC sono separati in due gruppi distinti: i circuiti IGDPS e l'alimentatore CC/CC. Il carico IGDPS è necessario solo quando l'inverter è in modalità operativa normale e aziona il motore. Durante l'interruzione dell'alimentazione di controllo e a media tensione, il carico IGDPS sui convertitori CA/CC non sarà necessario. Dopo una perdita di alimentazione di controllo, rimarrà sotto tensione per un tempo prolungato solo l'alimentazione CC/CC. Il convertitore CC/CC alimenterà i circuiti di controllo principali, mantenendoli pienamente funzionanti.

Alimentatore CA/CC

Ogni convertitore CA/CC è classificato per 1500 W a 50 °C e 1525 m. Sopra questi due limiti, sono applicati dei fattori di riduzione della capacità del convertitore. Il convertitore deve sempre avere un margine minimo del 20 %; ciò significa che la potenza d'uscita non deve superare l'80 % del valore nominale massimo. I carichi che possono essere applicati ai convertitori CA/CC sono il convertitore CC/CC e fino a sei moduli IGDPS. Il convertitore CC/CC è un carico fisso, mentre la quantità di moduli IGDPS varia a seconda della configurazione dell'inverter. Questi fattori sono utilizzati per determinare la quantità di convertitori CA/CC necessari per inverter.

Se è necessario più di un modulo, i moduli sono connessi in parallelo e funzionano in modalità a condivisione di corrente. Nel funzionamento in parallelo vi è un solo segnale di guasto CA, mentre il segnale di guasto CC di ciascun modulo viene monitorato singolarmente.

Descrizione

L'alimentatore CA/CC accetta una tensione da 3 ∅ e produce un'uscita regolata da 56 V CC per l'alimentatore CC/CC e i moduli IGDPS HV per gli SGCT. Le tensioni di ingresso e di uscita sono monitorate e vengono prodotti segnali di guasto quando una delle due tensioni scende al di sotto di un livello preimpostato.

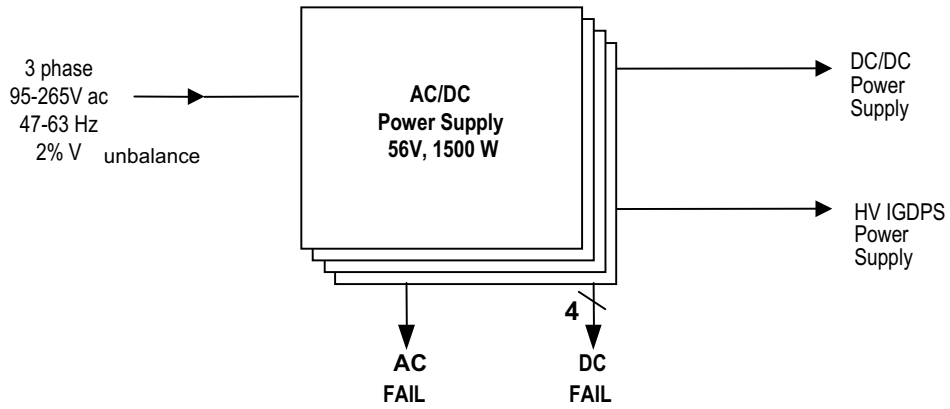


Figura 6.47 – Alimentatore del convertitore CA/CC

GUASTO CA: alla perdita della linea CA (V ingresso ≤ 90 V CA), questa uscita a collettore aperto passa da bassa ad alta prima della perdita di regolazione di uscita.

GUASTO CC: Alla perdita dell'uscita CC (50,4 V CC ≤ V uscita ≤ 53,8 V CC, –7 %, ±3 %) questa uscita passa da bassa ad alta.

Posizione

L'alimentatore CA/CC è posto sullo scomparto a bassa tensione in entrata. Un tipico scomparto a bassa tensione è mostrato nella Figura 6.48.

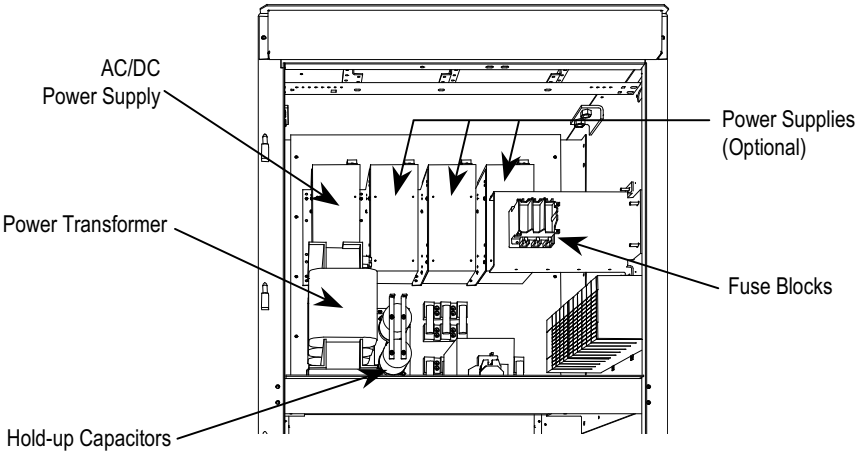


Figura 6.48 – Posizione dell'alimentatore CA/CC su pannello a bassa tensione

Descrizioni dei morsetti e dei collegamenti

I collegamenti dei morsetti sono mostrati nella Figura 6.49.

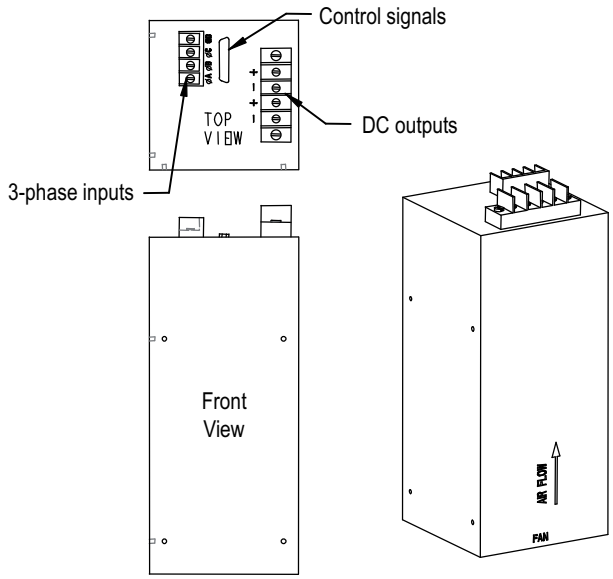


Figura 6.49 – Posizioni dei morsetti sull'alimentatore CA/CC

P1-Ingresso CA	**N. PIN**	**ETICHETTA**
	1	EARTH
	2	LINE 1
	3	LINE 2
	4	LINE 3

P2-Uscita CC	**N. PIN**	**ETICHETTA**
	1	+56 V
	2	+56 V COMM
	3	+56 V
	4	+56 V COMM

P3-Uscita GUASTO	**N. PIN**	**ETICHETTA**
	3	DC POWER FAIL (OUTPUT POWER GOOD)
	14	AC/DC FAIL COMM (LOGIC RETURN)
	15	CURRENT SHARING
	16	AC POWER FAIL (POWER FAIL)

Verificare che l'uscita dell'alimentatore sia 56 V CC.

Sopra l'alimentatore vi è un potenziometro che regola l'uscita a 56 Volt CC per l'alimentatore. Isolare l'uscita degli alimentatori; più alimentatori in serie alterano le misure. Con l'alimentazione di controllo attiva e l'uscita del convertitore CA/CC isolata dal controllo dell'inverter, regolare il potenziometro finché l'uscita è uguale a 56 Volt CC. Eseguire questo test su ogni alimentatore. Completate tutte le regolazioni, ricollegare l'alimentatore al circuito e misurare nuovamente l'uscita. Regolare se necessario.

Se non è possibile mantenere 56 V CC, l'alimentatore può essere difettoso.

Procedura di sostituzione

1. Verificare che l'alimentazione del controllo trifase sia stata isolata ed esclusa.
2. Scollegare i morsetti sopra l'unità.
3. Rimuovere i due bulloni M6, come illustrato nella Figura 6.50.
4. Estrarre l'alimentatore, completo della staffa di montaggio sinistra, dall'inverter.
5. Rimuovere la staffa di montaggio dall'alimentatore guasto (quattro viti M4). Conservare la lamina isolante.
6. Fissare la staffa di montaggio all'alimentatore sostitutivo. Verificare che sia reinstallata la lamina isolante tra la staffa e l'alimentatore.
7. Installare il nuovo alimentatore nell'inverter; installare i bulloni M6.
8. Ricollegare i morsetti sopra l'unità.
9. Riapplicare l'alimentazione di controllo e verificare i livelli di tensione.

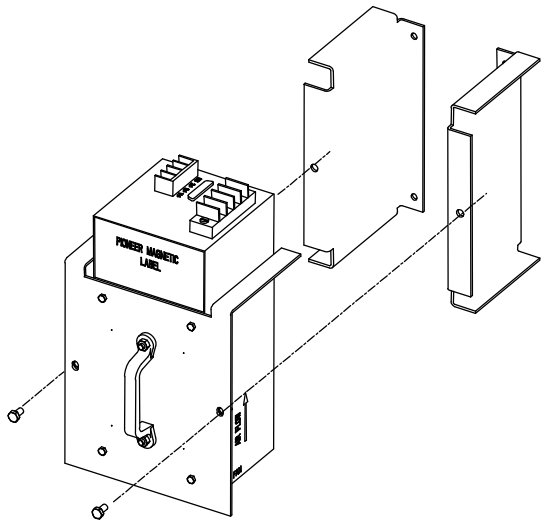


Figura 6.50 – Sostituzione dell'alimentatore CA/CC

Gruppo di continuità opzionale

L'inverter PowerFlex 7000 Frame 'C' può essere equipaggiato con un gruppo di continuità interno o esterno per mantenere l'alimentazione di controllo attiva nell'inverter in caso di perdita di alimentazione del controllo. Lo schema che segue mostra la configurazione di corrente del gruppo di continuità opzionale interno.

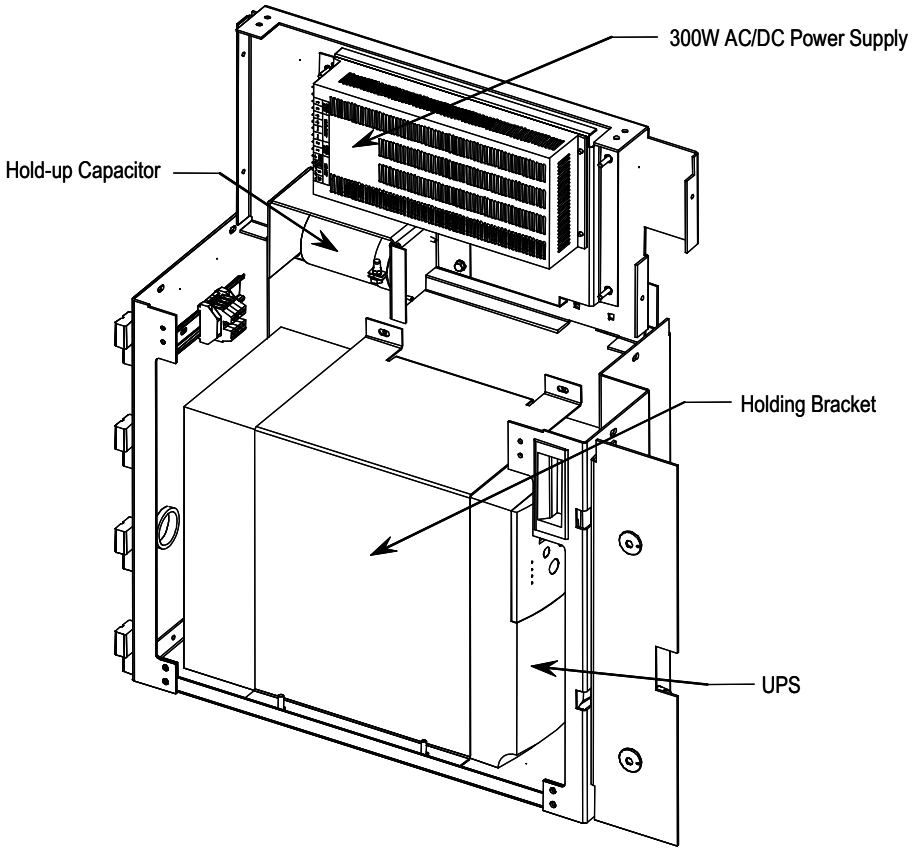


Figura 6.51 – Alimentatore CA/CC da 300 W

Il gruppo di continuità è installato nella sezione del cablaggio in ingresso, sotto la sezione di controllo a bassa tensione.

Il gruppo di continuità mantiene l'alimentazione di controllo per tutti i carichi critici da 120 V CA e per un alimentatore CA/CC aggiuntivo collegato all'alimentatore CC/CC che alimenta tutti i componenti di controllo dell'inverter. Il ventilatore di raffreddamento principale dell'inverter e l'alimentatore CA/CC dei circuiti IGDPS non sono alimentati da questo gruppo di continuità.

Il gruppo di continuità è programmato per il protocollo di comunicazione AS400 e ha diversi segnali di stato che sono restituiti al circuito interfaccia cliente per consentire al controllo di rispondere a varie condizioni, quali un livello basso delle batterie, la perdita di alimentazione di ingresso, il gruppo di continuità su bypass e così via.

Gruppo di continuità opzionale (cont.)

Se il cliente ha un gruppo di continuità esterno, il firmware sostanzialmente non si attenderà alcuno dei segnali citati nella sezione precedente e non visualizzerà alcuna informazione relativa allo stato del gruppo di continuità. Per quanto riguarda il funzionamento dell'inverter, il firmware opererà allo stesso modo con un gruppo di continuità interno o esterno.

L'uscita del gruppo di continuità è collegata a un alimentatore CA/CC da 300 W, che rappresenta il 20 % dell'alimentatore CA/CC standard utilizzato nell'inverter, perché il carico rappresentato dall'alimentatore CC/CC è molto minore del carico dei circuiti IGDPS ed è quindi possibile ridurre le dimensioni. L'alimentatore CA/CC standard continua a essere utilizzato per alimentare i circuiti IGDPS. L'alimentatore CA/CC da 300 W ha inoltre segnali di guasto CA e CC che sono restituiti al circuito interfaccia cliente per l'elaborazione.

Vi è inoltre un condensatore di immagazzinamento sull'uscita dell'alimentatore CA/CC da 300 W per mantenere 56 V CC in caso di guasto dell'alimentatore.

Procedura di sostituzione del gruppo di continuità

1. Verificare che l'alimentazione di controllo trifase sia stata isolata e bloccata
2. Rimuovere la viteria che fissa la staffa di supporto al gruppo armadio e rimuovere la staffa.
3. Scollegare il cablaggio d'ingresso e di uscita collegato da e verso il gruppo di continuità.
4. Scollegare il connettore di stato a 25 pin dal gruppo di continuità.
5. Rimuovere il vecchio gruppo di continuità e installare il nuovo.
6. Ripristinare tutti i collegamenti rimossi nei passaggi precedenti.
7. Prima di reinstallare la staffa di montaggio, applicare l'alimentazione di controllo all'unità e accertarsi che il gruppo di continuità sia programmato per il protocollo di comunicazione AS400. Per istruzioni, fare riferimento al manuale fornito con il gruppo di continuità.
8. Dopo questa verifica, installare la staffa di montaggio.

Sistema di raffreddamento

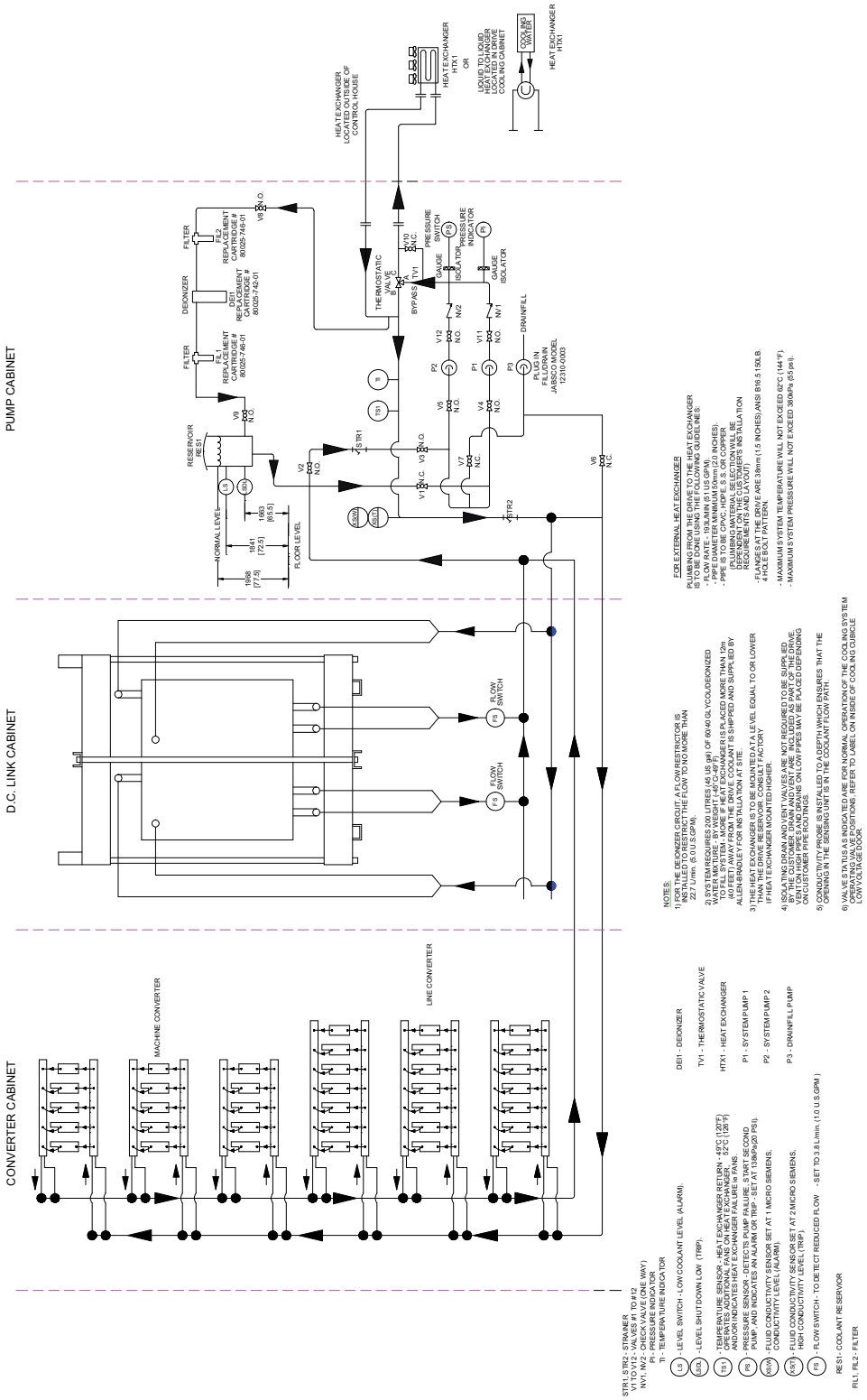


Figura 6.52 – Panoramica del sistema di raffreddamento generico

Sistema di raffreddamento (cont.)

Circuito di raffreddamento

Questo circuito è necessario per raffreddare dispositivi quali i tiristori, gli SGCT, i resistori snubber e i resistori di bilanciamento. I tiristori e gli SGCT sono posizionati tra due moduli di raffreddamento in modo alternato per creare uno stack orizzontale. I resistori snubber e di bilanciamento sono montati su una piastra con tubi di raffreddamento incorporati all'interno. Quando il refrigerante scorre attraverso i tubi di raffreddamento, viene raffreddata l'intera piastra, che a sua volta raffredda i resistori.

Moduli di raffreddamento

I moduli di raffreddamento sono realizzati con parti lavorate di rame ad alta conducibilità, saldate insieme con una lega in argento. Le parti sono lavorate per ottenere una finitura superficiale di alta qualità. Il modulo di raffreddamento in rame consente una buona trasmissione del calore dal dispositivo elettrico al modulo di raffreddamento. Il sistema di raffreddamento è collegato a ogni modulo di raffreddamento da un tubo flessibile da 10 mm, che si fissa a barbigli in acciaio inossidabile che fanno parte del modulo di raffreddamento.

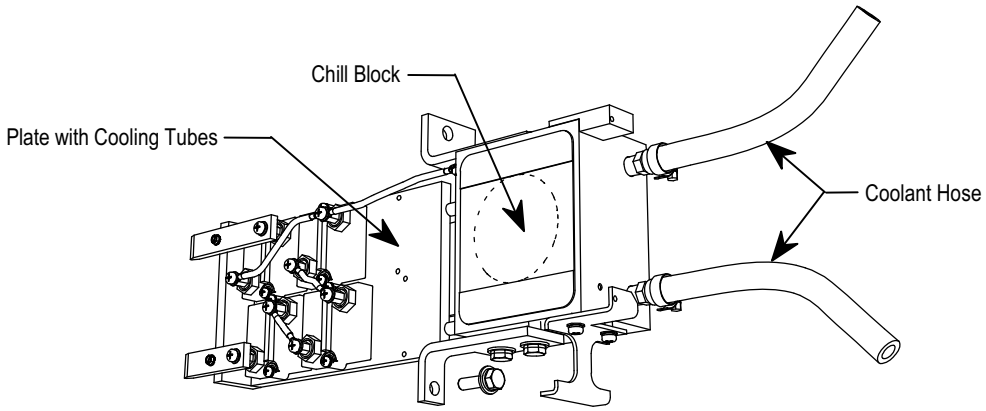


Figura 6.53 – modulo di raffreddamento

Pompe per il refrigerante

Per far scorrere il refrigerante nel sistema si utilizzano due pompe (P1 e P2, Figura 6.54). Una delle pompe funge da backup. La logica di controllo alterna le pompe primaria e secondaria ogni otto (8) ore. Verificare che le pompe non funzionino mai a secco, in quanto ciò ne danneggerebbe le guarnizioni. Verificare che le pompe non si cavitino (non pompino sacche d'aria) durante il riempimento del sistema.

Manutenzione e sostituzione pompe

Sostituzione della guarnizione delle pompe

ATTENZIONE Non far funzionare le pompe senza refrigerante. Verificare che il refrigerante sia presente nel sistema. In caso contrario, le guarnizioni delle pompe potrebbero danneggiarsi.

Isolare la pompa chiudendo le valvole V4 e V11 oppure V5 e V12. Notare che la valvola di non ritorno NV1 o NV2 impedisce al refrigerante di rifluire verso la pompa sottoposta a intervento. Seguire le istruzioni sulla sostituzione della guarnizione della pompa fornite dal produttore.

Fare riferimento alla targhetta dati della pompa per le informazioni sul modello del produttore. Informazioni sulla sostituzione delle guarnizioni delle pompe più comuni sono disponibili nel documento www.goulds.com/pdf/SST-C,SST-F %20IOM.pdf

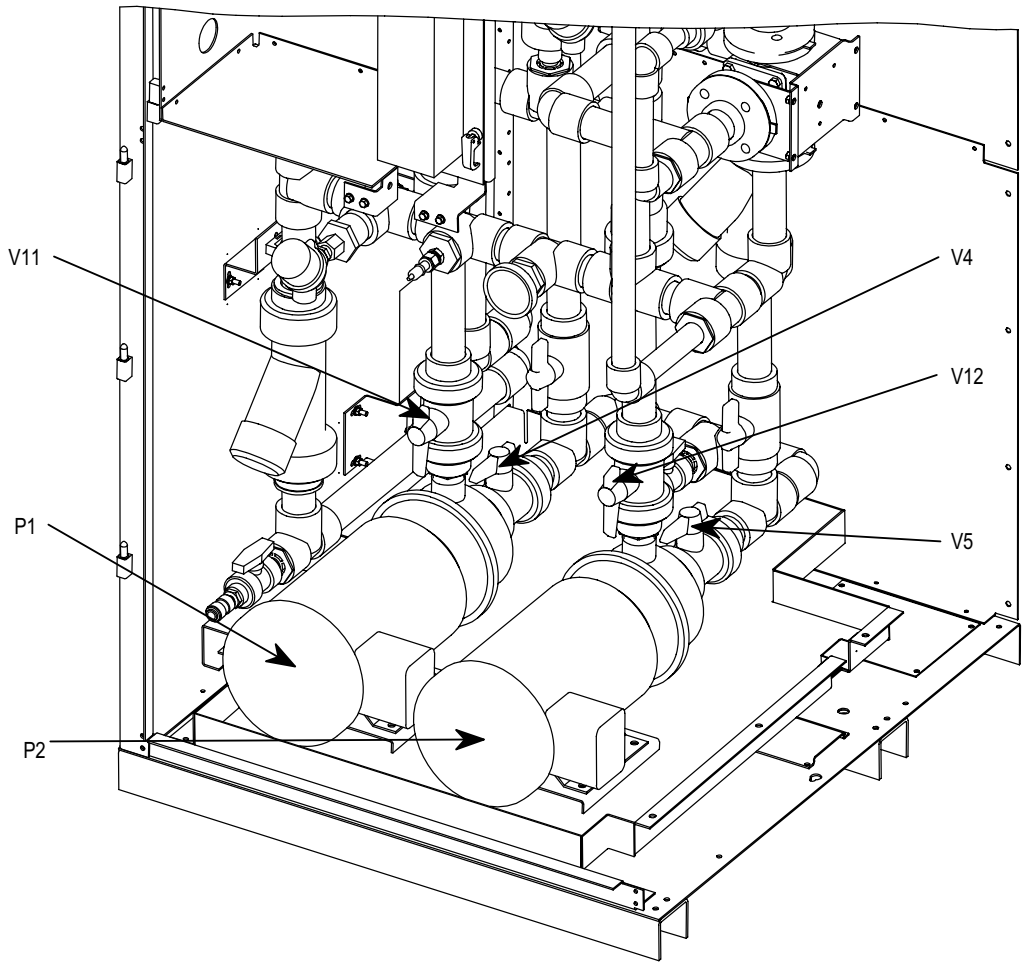


Figura 6.54 – Pompa di scarico/riempimento

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Sostituzione della pompa

Durante il funzionamento dell'inverter, una delle pompe deve essere in funzione. Le due pompe funzionano in modo alternato. La commutazione da una pompa all'altra dipende dall'impostazione del programma di controllo. Se l'inverter è in funzione e si ha la necessità di sostituire una pompa, è importante selezionare la pompa in funzione spostando il selettore della pompa da automatico al numero della pompa in funzione.

Seguire i passaggi sotto descritti per sostituire la pompa ON-LINE.

1. Selezionare la pompa in funzione spostando il selettore.
2. Aprire il relè di protezione della pompa da sostituire premendo il tasto ROSSO del relè.
3. Controllare la tensione dei morsetti T1, T2 e T3 del contattore della pompa (PC), verificando che non vi sia tensione.
4. Scollegare i fili T1, T2 e T3 dalla pompa.
5. Chiudere le valvole V4 e V11 se si deve sostituire la pompa n. 1, oppure V5 e V12 se si deve sostituire la pompa n. 2.
6. Allentare solo il raccordo doppio inferiore e anteriore delle due valvole (le valvole V4 e V11 sono per la pompa n. 1 e le valvole V5 e V12 per la pompa n. 2).
7. Rimuovere i bulloni che fissano la pompa alla piastra di base.
8. Rimuovere la pompa e sostituirla con un'altra.
9. ACCERTARSI CHE DALL'AVVOLGIMENTO DELLA NUOVA POMPA PROVENGA UNA TENSIONE CORRETTA. VERIFICARE CHE L'ALIMENTAZIONE TRIFASE SIA TERMINATA NELLA SEQUENZA ORIGINALE, PER MANTENERE LA STESSA DIREZIONE DI ROTAZIONE DELLA POMPA.

Tubi e connettori

I tubi rigidi sono in CPVC Schedule 80, realizzati con cloruro di polivinile clorurato, il quale presenta buone proprietà alle alte e basse temperature; sono inattaccabili dall'acqua deionizzata o dal glicole etilenico. I tubi principali hanno un diametro di 38 mm o di 50 mm.

I tubi flessibili per il percorso del refrigerante dal collettore ai vari barbigli dei tubi dell'inverter sono in silicone con diametro interno di 10 mm. I collettori, come i moduli di raffreddamento, utilizzano barbigli per facilitare il collegamento dei tubi flessibili.

Valvole di non ritorno

Le valvole di non ritorno (NV1 e NV2) mostrate nella Figura 6.55 sono valvole a sfera in CPVC. Non possono essere sostituite quando l'inverter è on-line. Per la sostituzione di queste parti è necessario scaricare tutto il refrigerante.

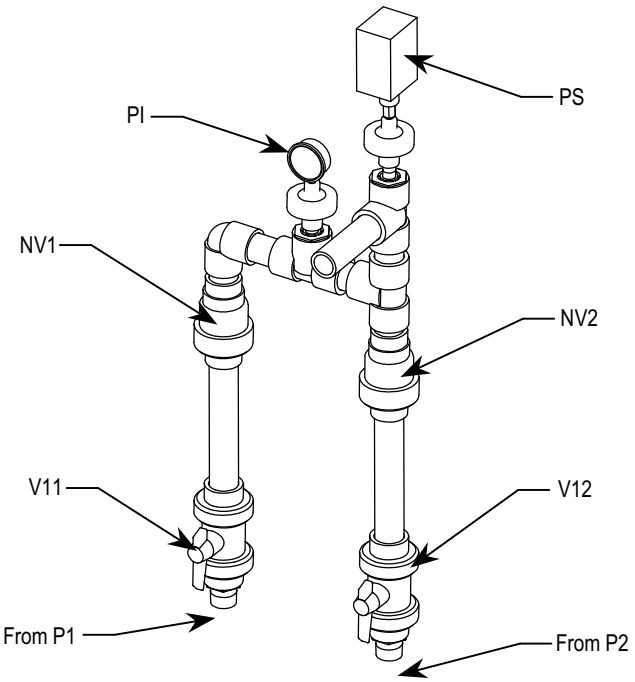


Figura 6.55 – Posizioni dell'indicatore di pressione e del pressostato

Indicatore di pressione

L'indicatore di pressione (PI) mostrato nella Figura 6.55 indica la pressione di mandata delle pompe. Fare riferimento allo schema dei tubi fornito per conoscere il valore di pressione previsto. Lo schema è incollato nell'armadio di pompaggio.

Pressostato

Il pressostato (PS) mostrato nella Figura 6.55 rileva il calo di pressione in caso di guasto di una pompa o di rottura grave di un tubo. Quando viene rilevata una pressione bassa, si avvia la pompa di backup ma, se la pressione non raggiunge i livelli operativi entro un tempo predeterminato, l'inverter si arresta.

Il livello di intervento della pressione è impostato in fabbrica e varia a seconda del modello di inverter.

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Valvola termostatica

La valvola termostatica (TV1) mostrata nella Figura 6.56 è simile al termostato di un'automobile. Quando il fluido è freddo, la valvola impedisce al flusso di raggiungere lo scambiatore di calore e fa ricircolare il fluido nell'inverter. Man mano che aumenta la temperatura del fluido, la valvola gradualmente si apre, facendo fluire una piccola quantità di fluido attraverso lo scambiatore di calore. L'elemento termostatico è impostato per cominciare ad aprirsi a 29 °C ed è completamente aperto a 38 °C. A questa temperatura, tutto il flusso è diretto allo scambiatore di calore. La valvola termostatica impedisce ai dispositivi a semiconduttore di raffreddarsi eccessivamente e mantiene il modulo di raffreddamento prossimo alla temperatura ambiente per prevenire la condensa.

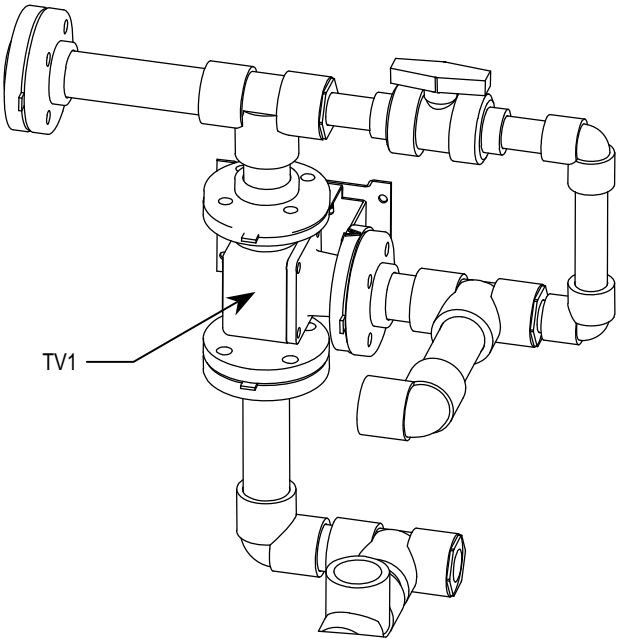


Figura 6.56 – Valvola termostatica

Sostituzione della valvola termostatica

Durante la sostituzione della valvola termostatica, l'inverter deve essere spento.

1. Aprire la valvola 10 e scaricare tutto il refrigerante prima di sostituire la valvola termostatica.
2. Notare le tre flange A, B e C sulla valvola termostatica. Se sulla valvola non sono visibili le lettere A, B e C, è necessario annotarle sulle tre flange. Questo è molto importante per il corretto posizionamento della valvola termostatica. La flangia C è verso l'alto e la flangia B è verso il basso.
3. Rimuovere per primi i bulloni delle flange A e B. Rimuovere i bulloni della flangia C, che è rivolta verso l'alto, alla fine.

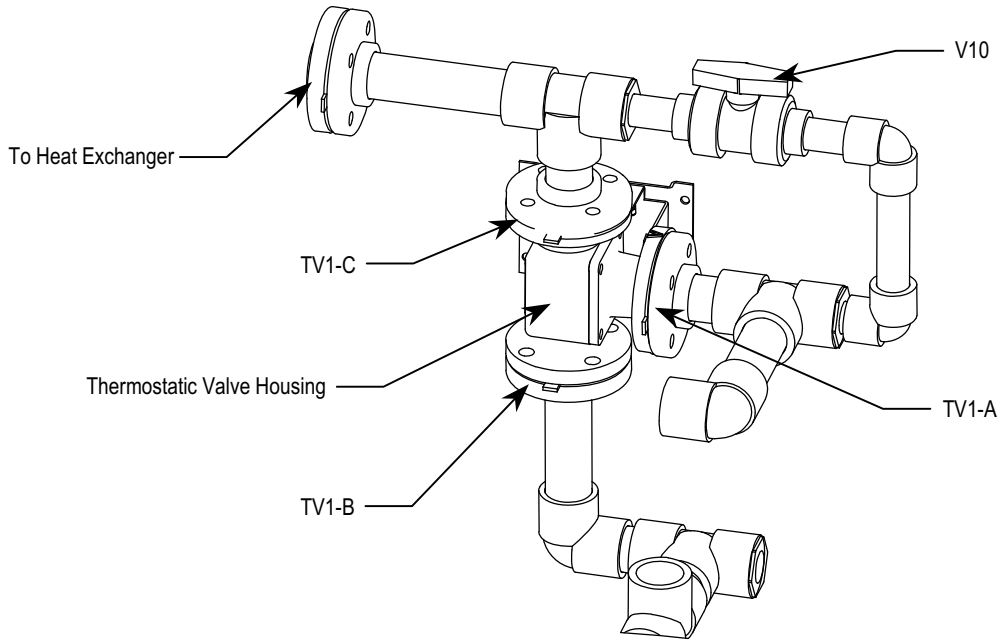


Figura 6.57 – Sostituzione della valvola termostatica

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Istruzioni di riparazione – Test dell'elemento

Immergere l'elemento in acqua a una temperatura da 8 a 1 °C superiore al valore nominale e mescolare l'acqua energicamente con l'elemento per cinque minuti. La temperatura impressa sul lato dell'elemento non è la temperatura nominale, ma la temperatura alla quale è impostata l'apertura dell'elemento. La temperatura impressa è generalmente da 6 a 8 °C superiore alla temperatura nominale. Dopo aver mescolato energicamente, porre subito l'elemento nella custodia. Se l'elemento termostatico è a fine corsa, è possibile sentire la molla di ritorno e oltrecorsa che viene spinta verso il basso. Per determinare se l'elemento si chiuderà a una temperatura specifica, immergerlo in un bagno di acqua a circa 3 °C sotto la temperatura di inizio apertura, il cui valore è impresso sull'elemento. Per effetto dell'isteresi, l'elemento si chiuderà 3 °C sotto la temperatura di inizio apertura.

Sostituzione elemento (fare riferimento alla Figura 6.58)

1. Rimuovere le quattro viti senza dado e le rondelle di sicurezza e separare le custodie superiore e inferiore.
2. Rimuovere il gruppo dell'elemento e la guarnizione.
3. Rimuovere la guarnizione della custodia. Pulire le parti della custodia e rimuovere eventuali scorie o materiale estraneo dalle superfici della guarnizione.
4. Lubrificare la guarnizione del nuovo elemento e farla scorrere sopra il gruppo dell'elemento, nella posizione mostrata nella vista in sezione.
5. Posizionare la nuova guarnizione all'interno della custodia superiore.
6. Inserire l'elemento nella custodia superiore, nella posizione mostrata nella vista in sezione.
7. Posizionare la custodia inferiore sulla sezione esposta dell'elemento, contro la parte frontale della custodia superiore.
8. Fissare le custodie con viti senza dado e rondelle di sicurezza.

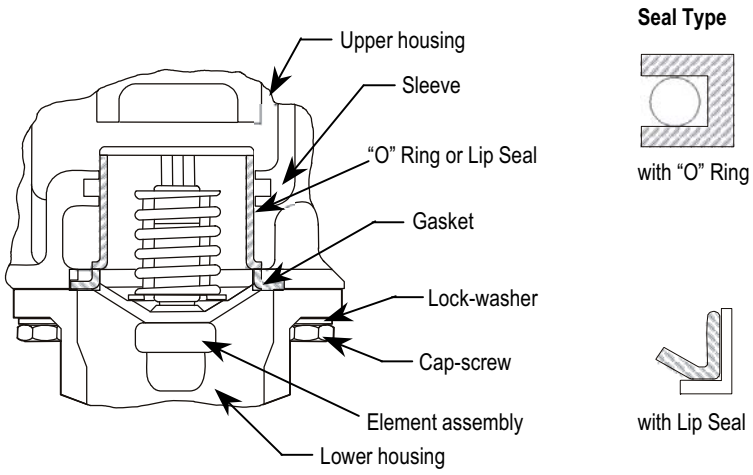


Figura 6.58 – Sezione trasversale del gruppo dell'elemento

Scambiatore di calore

Lo scambiatore di calore (HTX1) è di norma un'unità liquido-aria, costituita da tubi e collettori di rame. L'unità è raffreddata da ventilatori primari e secondari. I ventilatori sono controllati da un sensore di temperatura TS1 (mostrato nella Figura 6.60). È anche disponibile uno scambiatore a piastra liquido-liquido in acciaio inossidabile.

Quando la temperatura è inferiore a 32 °C, i ventilatori non entrano in funzione. Il ventilatore primario si avvia quando la temperatura raggiunge i 38 °C. Il ventilatore secondario si avvia quando la temperatura raggiunge i 44 °C.

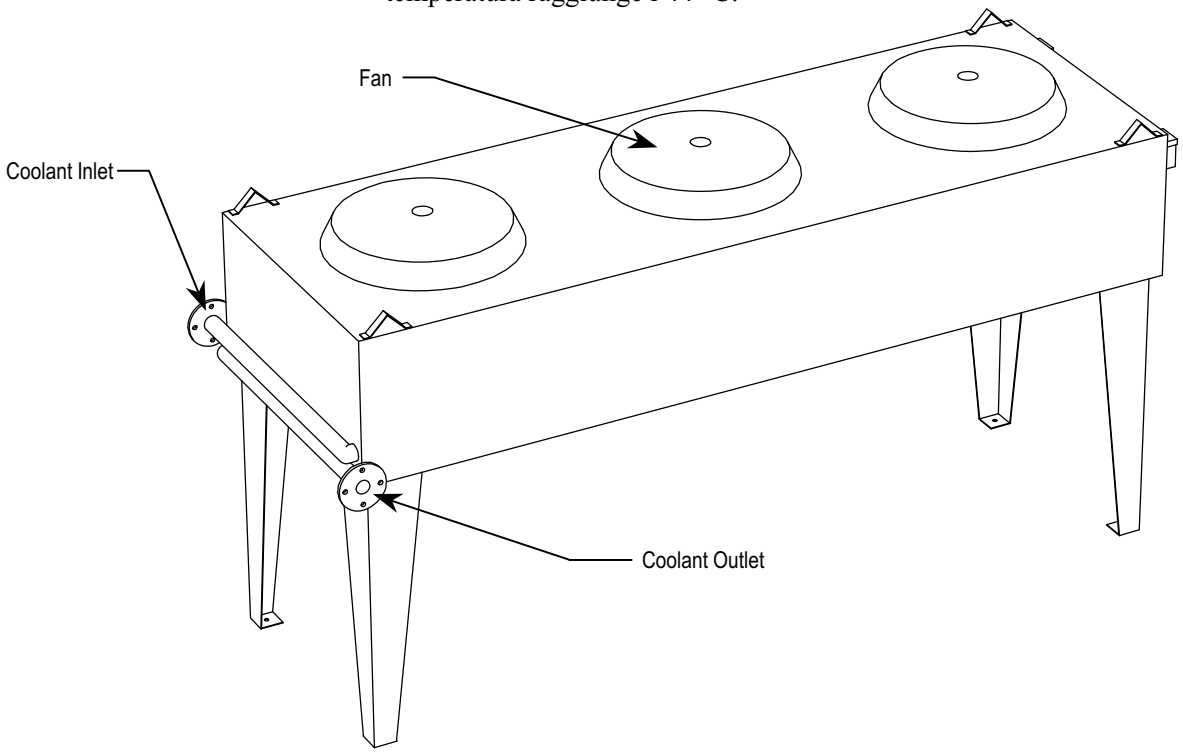


Figura 6.59 – Tipico scambiatore di calore liquido-aria

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Indicatore di temperatura

La temperatura è indicata dall'indicatore di temperatura (T1), mostrato nella Figura 6.60.

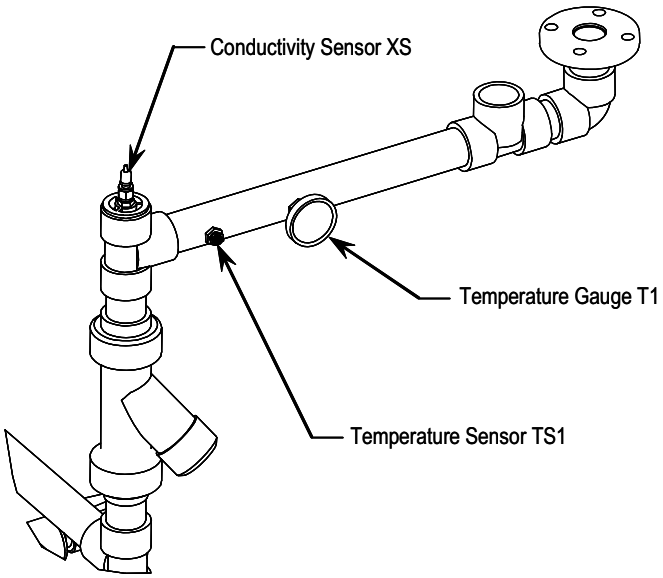


Figura 6.60 – Sensori di temperatura e conduttività

Conduttività del fluido

Un sensore di conduttività in linea (XS), mostrato nella Figura 6.60, misura la conduttività del fluido. Il sensore invia un segnale a un contatore montato sulla porta dell'armadio di pompaggio. Il contatore contiene due interruttori di conduttività, impostati su valori di 1 $\mu S/cm^3$ per l'avviso acustico e di 2 $\mu S/cm^3$ per il livello di intervento.

Sensore di temperatura

Il sensore di temperatura (TS1), mostrato nella Figura 6.60, attiva lo spegnimento dell'inverter quando la temperatura del fluido in ingresso nell'armadio del convertitore è troppo elevata. Questa situazione può verificarsi se il flusso d'aria che raffredda lo scambiatore di calore viene interrotto a causa di un guasto dei ventilatori, di un intasamento del percorso dell'aria o di un guasto della valvola termostatica.

I valori di temperatura dei segnali di allarme e intervento sono i seguenti:

1. Quando la temperatura del refrigerante supera i 48 °C, viene emesso un segnale di allarme. Il segnale può essere azzerato solo quando la temperatura raggiunge i 38 °C.
2. Quando la temperatura del refrigerante supera i 62 °C, viene emesso un segnale di intervento. Il segnale può essere azzerato solo quando la temperatura raggiunge i 48 °C.
3. Quando la temperatura del refrigerante scende sotto i 4 °C, viene emesso un segnale di intervento. Il segnale può essere azzerato solo quando la temperatura raggiunge i 10 °C.

Cartuccia di deionizzazione e filtro a maglia

Il circuito mostrato nella Figura 6.61 filtra e deionizza il flusso a una velocità di circa 0,3 L/secondo. Il flusso può essere isolato per esigenze di pulizia e manutenzione, chiudendo le valvole in ingresso e in uscita. Il filtro è di tipo a maglia fine, da 500 micron, e può essere pulito molte volte mediante risciacquo in acqua pulita. La cartuccia di deionizzazione è di tipo a letto misto, facile da smontare per la sostituzione.

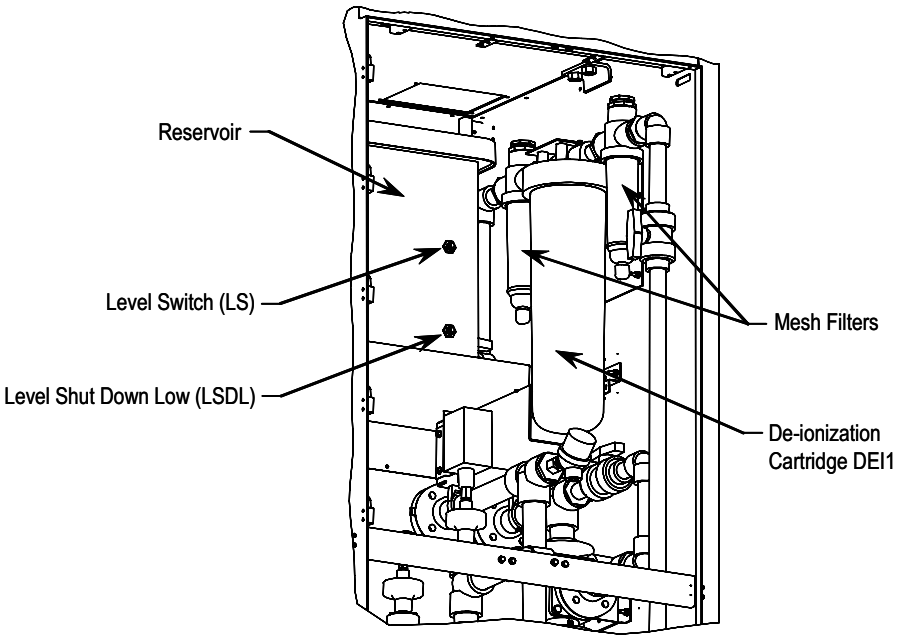


Figura 6.61 – Filtro di deionizzazione DEI1 (vista posteriore)

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Sostituzione dei filtri a maglia

Quando la conduttività del refrigerante si avvicina al livello di allarme di 1,0 microSiemen, viene generato un allarme di conduttività e/o un guasto. Per correggere il problema, pulire dapprima i filtri a maglia fine (vedere la Figura 6.61) e ripristinare il sistema di depurazione on-line. I filtri devono essere controllati periodicamente e sostituiti quando usurati. Se la conduttività non diminuisce dopo la pulizia dei filtri, è necessario sostituire la cartuccia di deionizzazione. Tenere presente che, se i filtri sono ostruiti, la conduttività del refrigerante aumenta anche se la cartuccia di deionizzazione funziona ancora correttamente. I filtri e la cartuccia di deionizzazione possono essere sostituiti mentre l'inverter è in funzione.

1. Chiudere le valvole V8 e V9, se presenti, e svitare la custodia (vedere la Figura 6.62).

2. Scaricare parte del refrigerante allentando lo scarico alla base del filtro. Per evitare di versare del liquido a terra, porre sotto un secchio.

3. Il filtro può essere pulito o sostituito, ma la cartuccia di deionizzazione deve essere gettata e sostituita con una nuova.

   Non riciclare la cartuccia in resina. È contaminata da glicole etilenico.

4. Aprire le valvole V8 e V9, se presenti, dopo la pulizia. L'avviso di conduttività elevata si arresta quando la conduttività scende a livelli normali.

Circuito del serbatoio

Il serbatoio è un contenitore da 57 litri in polietilene reticolato. L'interruttore di livello LS (vedere la Figura 6.61) è un interruttore di avviso che segnala quando il fluido scende sotto il primo livello.

L'interruttore di livello LSDL (vedere la Figura 6.61) attiva lo spegnimento dell'inverter e delle pompe di raffreddamento quando il fluido scende sotto un livello critico.

Rabbocco del fluido

Mantenere il refrigerante al livello corretto nel serbatoio. Nel serbatoio vi sono due interruttori galleggianti: uno indica un livello di refrigerante basso (allarme LS) e richiede un rabbocco del fluido, mentre l'altro indica un livello di refrigerante molto basso (intervento LSDL) e attiva lo spegnimento dell'inverter. Nel serbatoio è possibile aggiungere acqua deionizzata, glicole etilenico senza cloruro, oppure una miscela dei due. Utilizzare il serbatoio da 200 litri per mescolare il refrigerante e/o per premescolare l'acqua deionizzata e il glicole. Controllare la concentrazione dell'antigelo con uno strumento di misura del glicole e aggiungere il fluido necessario. Aggiungere il refrigerante versandolo nel serbatoio dall'alto.

IMPORTANTE Versare il refrigerante nel serbatoio lentamente, per evitare di disturbare gli interruttori di livello e di causare un intervento.

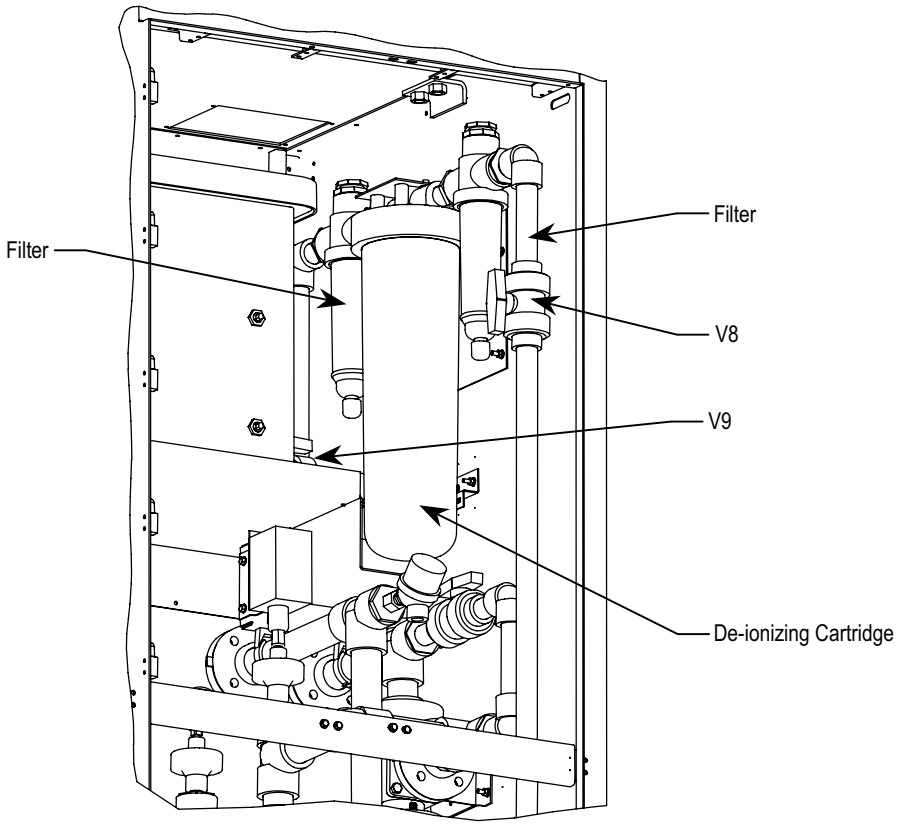


Figura 6.62 – Circuito del serbatoio

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Filtri

Pulizia del filtro

1. Aprire la valvola V1, mostrata nella Figura 6.63, per consentire il flusso verso le pompe.
2. Chiudere le valvole V2 e V3. Allentare manualmente il filtro. Lavarlo bene in acqua e asciugarlo prima di riposizionarlo.
3. Aprire le valvole V2 e V3 lentamente per evitare un flusso eccessivo di aria nelle pompe. L'aria verrà eliminata gradualmente dal sistema fluendo attraverso il serbatoio.
4. Chiudere la valvola V1.

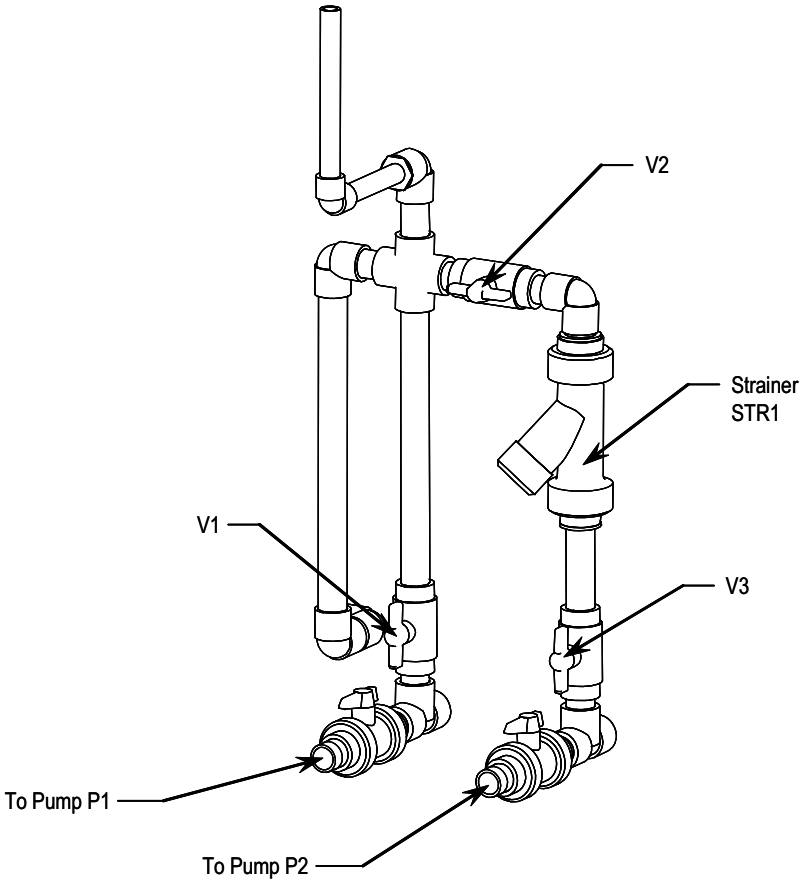


Figura 6.63 – Pulizia del filtro

Refrigerante

Il fluido refrigerante è una miscela di acqua deionizzata e glicole etilenico. L'acqua deionizzata è stata depurata dalla maggior parte dei solidi ionizzati e ha una conduttività molto bassa. Il glicole etilenico è privo di ferro e cloruro e ha inoltre una bassa conduttività.

L'acqua è un solvente attivo e raccoglie i contaminanti da tutto ciò con cui entra in contatto. In natura, i solidi ionizzati quali il sodio (Na^{+}), il calcio (Ca^{+2}) e il cloruro (Cl^{-}) vengono rimossi dalle rocce e dal suolo a opera dell'acqua. Nell'acqua si trovano inoltre molecole organiche derivanti dalla decomposizione di frammenti, batteri e microbi che crescono normalmente nell'acqua, nonché gas ionizzati disciolti quali il cloro (Cl_2) e l'anidride carbonica (CO_2).

La conduttività è principalmente il risultato dei solidi e dei gas ionizzati presenti nell'acqua. Gli altri materiali presenti nell'acqua contribuiscono molto poco al flusso di corrente elettrica. Quando si immette una tensione nell'acqua, la corrente si trasmette attraverso le molecole ioniche, utilizzate dalla corrente come punti di passaggio. La maggior parte dei batteri e del materiale organico offre pochi punti di passaggio alla corrente; quindi, se si rimuovono i solidi e i gas ionizzati, l'acqua diventa relativamente non conduttiva.

Per rimuovere i solidi e i gas ionizzati disciolti, si possono utilizzare resine a scambio ionico. Queste resine attraggono gli ioni nell'acqua e li sostituiscono con ioni H^{+} e OH^{-}, che alla fine si uniscono formando acqua. Le resine a scambio ionico sono polimeri sintetici sulla cui superficie sono inglobati diversi punti di scambio ionico. Le resine a scambio ionico perdono gradualmente la loro efficacia e devono essere sostituite o ricaricate.

Nota: non riciclare la cartuccia di deionizzazione, in quanto è contaminata da glicole etilenico e inquinerebbe l'impianto di riciclaggio.

È imperativo utilizzare glicole etilenico privo di ferro e cloruro. Si tratta di glicole etilenico puro, senza inibitori di corrosione e altri additivi, che aumenterebbero la conduttività del refrigerante. Inoltre è possibile aggiungere al sistema acqua deionizzata per il rabbocco. È possibile utilizzare acqua distillata solo quando non è disponibile acqua deionizzata e quando è necessario mettere in funzione l'inverter on-line. L'uso di acqua distillata riduce significativamente la durata della resina a scambio ionico, nonché la durata dei filtri a maglia.

Manutenzione e sostituzione pompe (cont.)

Mantenimento del rapporto del refrigerante

Mescolando glicole etilenico puro e acqua deionizzata si ottiene il refrigerante utilizzato come mezzo di raffreddamento nell'inverter PowerFlex 7000L Frame "C" in media tensione raffreddato a liquido. Durante il funzionamento, la concentrazione di glicole etilenico puro e acqua deionizzata può cambiare a causa di dispersioni o evaporazione del fluido; di conseguenza, il punto di congelamento del refrigerante può non essere corretto. Di seguito sono illustrati i passi necessari per rilevare e correggere il punto di congelamento della miscela refrigerante.

Materiale necessario:
- Strumento di misura di glicole e batteria (codice 80025-862-01)
- Acqua deionizzata, contenitore da 19 litri (codice 80025-784-60)
- Glicole etilenico puro, contenitore da 19 litri (codice 80025-784-61)

1. Misurare e registrare il punto di congelamento del refrigerante nel serbatoio, utilizzando lo strumento di misura del glicole e della batteria.
2. Se il punto di congelamento del refrigerante è a –45 °C ±2 °C, non è necessario correggerlo.
3. Se è necessario correggerlo, proseguire con i passi che seguono.
4. L'acqua congela a 0 °C e l'etilene puro a –13 °C, ma la miscela dei due congela a temperature inferiori. Ad esempio, una miscela 50/50 di peso di glicole etilenico e acqua congela a –36 °C. L'aggiunta di glicole etilenico alla miscela fa abbassare il punto di congelamento. Portare la temperatura di congelamento della miscela refrigerante a –45 °C utilizzando il metodo descritto di seguito.
5. Aggiungere l'una o l'altra sostanza in piccole quantità e misurare la temperatura di congelamento dopo ogni aggiunta, fino a raggiungere il valore desiderato.

IMPORTANTE È preferibile che la miscela contenga più acqua che glicole, perché l'acqua è un conduttore termico migliore.

Le possibili cause di perdita d'acqua nell'inverter sono due:

Evaporazione: fino al 99,5 % del liquido perso per evaporazione è costituito da acqua, a causa delle proprietà chimiche delle sostanze nella miscela.

Perdite: il glicole e l'acqua fuoriescono in quantità proporzionali alla loro concentrazione nella miscela. Ad esempio, se la miscela è 60 % glicole e 40 % acqua, le eventuali perdite conterranno le stesse proporzioni di liquidi.

Per correggere il problema, aggiungere piccole quantità d'acqua. Misurare la temperatura di congelamento del refrigerante dopo ogni aggiunta e continuare ad aggiungere fino a ottenere la temperatura di congelamento desiderata.

Controllo delle perdite

Quando si riparano perdite o si lavora sui gruppi stack, si raccomanda di porre diversi strati di materiale assorbente di tipo industriale sopra gli stack centrale e inferiore, per evitare che il refrigerante coli sui componenti posti in basso, in particolare sui circuiti stampati.

La maggior parte delle perdite sarà visibile nei primi 30 minuti; dopo che il sistema comincia a riempirsi e a pressurizzarsi, sarà necessario esaminare costantemente tutta la raccorderia e i collegamenti per rilevare gli eventuali gocciolamenti. Si consiglia di farsi aiutare per il controllo dell'inverter, del raddrizzatore e dell'armadio del bus CC. Un tessuto assorbente è ideale per controllare che il refrigerante stia effettivamente fuoriuscendo e non sia solo un residuo della riparazione.

Se si nota una perdita sul giunto filettato tra un raccordo in acciaio inossidabile e un tubo in CPVC (plastica), spesso è possibile ripararla stringendo il giunto.

Utilizzare i valori di coppia seguenti per il serraggio tra raccorderia filettata in acciaio inossidabile e CPVC.

Dimensioni filettatura	Coppia N-m (libbre-piede)	Dimensioni tipiche chiave a forchetta
1/4 poll. NPT	9,5 N-m (7,0 libbre-piede)	15 mm (9/16 poll.)
3/8 poll. NPT	9,5 N-m (7,0 libbre-piede)	19 mm (3/4 poll.) e 26 mm (1 poll.)
1/2 poll. NPT	27 N-m (20 libbre-piede)	29 mm (1-1/8 poll.)

Se una perdita persiste, sarà necessario svuotare il sistema, smontare il giunto filettato, pulire la filettatura e rimontarlo applicando sulla filettatura una quantità abbondante di pasta di Teflon.

Per quanto si svuoti accuratamente il sistema con le pompe, rimarrà sempre del liquido nei tubi, nei collettori e nei moduli di raffreddamento. È quindi necessario prestare particolare attenzione quando si smontano i collegamenti, in quanto sicuramente colerà del liquido. Utilizzare materiale assorbente o contenitori per raccogliere il liquido.

Svuotamento del sistema

Spegnere il sistema di pompaggio e disinserire l'interruttore sulla porta dell'armadio. Collegare la pompa di trasferimento alla linea di scarico/riempimento. Accertarsi che la freccia di flusso sulla pompa sia nella direzione corretta. Aprire le valvole V6 e V7 per aspirare il refrigerante.

Sezione di controllo a bassa tensione

Il pannello della sezione di controllo a bassa tensione ospita tutti i circuiti, i relè, il terminale di interfaccia operatore, l'alimentatore CC/CC e la maggior parte degli altri componenti di controllo a bassa tensione. Fare riferimento alla Figura 6.64 per una rappresentazione generica della struttura di uno scomparto a bassa tensione.

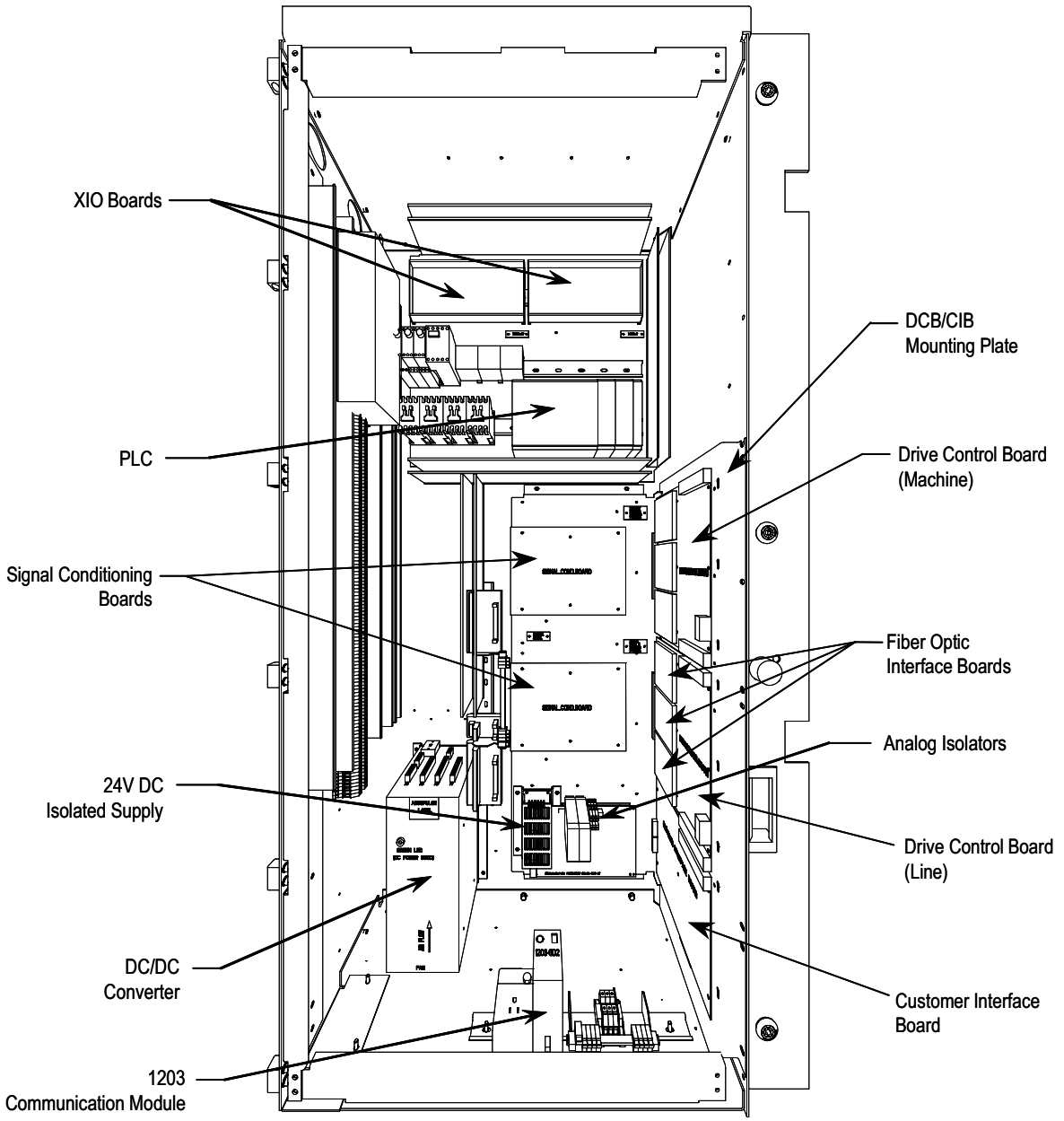


Figura 6.64 – Scomparto a bassa tensione

Alimentatore CC/CC

Descrizione

L'alimentatore CC/CC è utilizzato come sorgente di tensione in CC regolata per vari circuiti di controllo logico. L'ingresso dell'alimentatore è collegato a una sorgente di tensione regolata a 56 V CC.

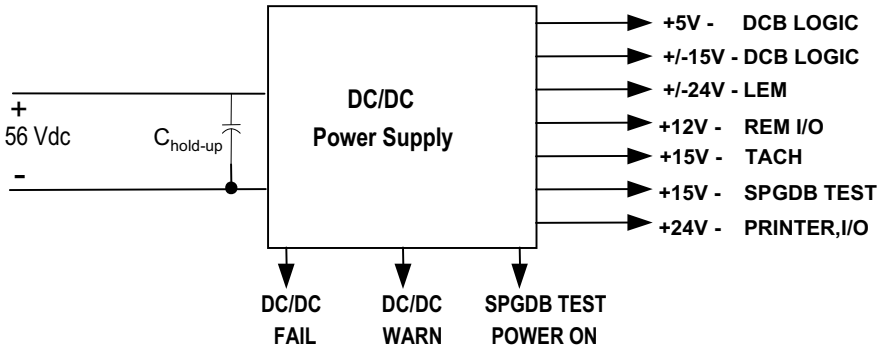


Figura 6.65 – Alimentatore del convertitore CC/CC

Il condensatore ai morsetti d'ingresso fornisce una funzionalità di autonomia in caso di perdita di alimentazione. Quando la tensione d'ingresso di 56 V non viene più rilevata, i condensatori (C hold-up) mantengono il livello di tensione.

In considerazione della natura critica dell'alimentazione dei circuiti logici DCB, l'alimentatore CC/CC è stato progettato per fornire un'alimentazione ridondante per queste tensioni. Ognuna delle uscite dei circuiti logici DCB è alimentata internamente da due sorgenti di alimentazione separate. In caso di perdita di una delle due, l'altra interviene automaticamente per fornire l'alimentazione dell'uscita.

DC FAIL: ogni uscita viene monitorata internamente con un segnale di guasto su singola uscita. Questa uscita passa da bassa ad alta quando si guasta una qualsiasi delle uscite non ridondanti o entrambe le uscite ridondanti di una particolare tensione (tensione d'uscita < 95 %).

DC WARNING: ogni uscita ridondante viene monitorata internamente con un avviso su singola uscita. Questa uscita passa da bassa ad alta prima della perdita di regolazione di uscita di una qualsiasi delle uscite ridondanti (tensione d'uscita < 95 %).

SPGDB TEST POWER ON: viene monitorata la corrente di carico dell'uscita +15 V su COM4. Questa uscita a collettore aperto passa da bassa ad alta quando la corrente di carico supera i 20 mA. Lo scopo di questo segnale è di informare l'utente che il cablaggio di test per gli SCR è ancora collegato al convertitore CC/CC.

LED

Un LED verde sul lato anteriore dell'unità rileva un'uscita con DC FAIL.

- LED acceso: uscite funzionanti
- LED spento: uscite non funzionanti

Descrizioni dei morsetti e dei collegamenti

P1-Ingresso CC	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	+56 V	ingresso +56 V
	2	+56 V COMM	comune +56 V
	3	EARTH	massa

P2-CONTROLLO	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	XIO_PWR (+24 V,3A)	+24 V, 3 A/com5
	2	XIOCOMM (com5)	0 V/com5

P3-SPGDB	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	SPGDBPWR (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com4
	2	SPGDBPWR (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com4
	3	SPGDBCOMM (com4)	0 V/com4
	4	SPGDBCOMM (com4)	0 V/com4

P4-CIB	**N. PIN**	**ETICHETTA**
	1	DC FAIL
	2	DC WARNING
	3	SPGDBFAIL
	4	DC/DCFAILCOMM
	5	EARTH

P5-SCBL	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	+LEMPWR (+24 V,1A)	+24 V, 1 A/com2
	2	LCOMM (com2)	0 V/com2
	3	–LEMPWR (–24 V,1A)	–24 V, 1 A/com2
	4	+15 V_PWR (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com1
	5	ACOMM (com1)	0 V/com1
	6	–15 V_PWR (–15 V,1A)	–15 V, 1 A/com1
	7	+5 V_PWR (+5 V,10A)	+5 V, 10 A/com1
	8	DGND (com1)	0 V/com1
	9	+15 V_ENC (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com3
	10	ENC_COMM (com3)	0 V/com3
	11	DGND (com1)	0 V/com1

P6-SCBM	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	+LEMPWR (+24 V,1A)	+24 V, 1 A/com2
	2	LCOMM (com2)	0 V/com2
	3	–LEMPWR (–24 V,1A)	–24 V, 1 A/com2
	4	+15 V_PWR (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com1
	5	ACOMM (com1)	0 V/com1
	6	–15 V_PWR (–15 V,1A)	–15 V, 1 A/com1
	7	+5 V_PWR (+5 V,10A)	+5 V, 10 A/com1
	8	DGND (com1)	0 V/com1
	9	+15 V_ENC (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com3
	10	ENC_COMM (com3)	0 V/com3
	11	DGND (com1)	0 V/com1

P7-CIB	**N. PIN**	**ETICHETTA**	**SOLO DESCRIZIONE**
	1	XIO_PWR (+24 V,3A)	+24 V, 3 A/com5
	2	XIOCOMM (com5)	0 V/com5
	3	+15 V_PWR (+15 V,1A)	+15 V, 1 A/com1
	4	ACOMM (com1)	0 V/com1
	5	–15 V_PWR (–15 V,1A)	–15 V, 1 A/com1
	6	+5 V_PWR (+5 V,10A)	+5 V, 10 A/com1
	7	DGND (com1)	0 V/com1
	8	+SCNPWR (+12 V,1A)	+12 V, 1 A/com1
	9	SCNCOMM (com1)	0 V/com1
	10	DGND (com1)	0 V/com1

Procedura di sostituzione per l'alimentatore CC/CC

1. Con l'inverter sotto tensione, verificare se l'indicatore è acceso o spento. Se è spento, è necessaria la sostituzione (vista 1).
2. Scollegare l'alimentazione dall'inverter, isolare e bloccare l'alimentazione di controllo trifase e rimuovere tutti i collegamenti dei fili dalla parte superiore dell'unità (vista 1).
3. Rimuovere una quantità di (4) M6 (H.H.T.R.S.) tale da consentire la rimozione del gruppo alimentatore CC/CC dal pannello a bassa tensione (vista 1).
4 Rimuovere una quantità di (4) **M4 (P.H.M.S.)** e **rondelle di nylon** dal retro della piastra di montaggio (vista 2)
5. Sostituire il vecchio alimentatore CC/CC con il nuovo. **Nota:** accertarsi che l'**isolante nero** si trovi tra l'alimentatore CC/CC e la piastra di montaggio. Ripetere i passaggi 4, 3, 2, 1 in quest'ordine per sostituire l'unità (vista 2)

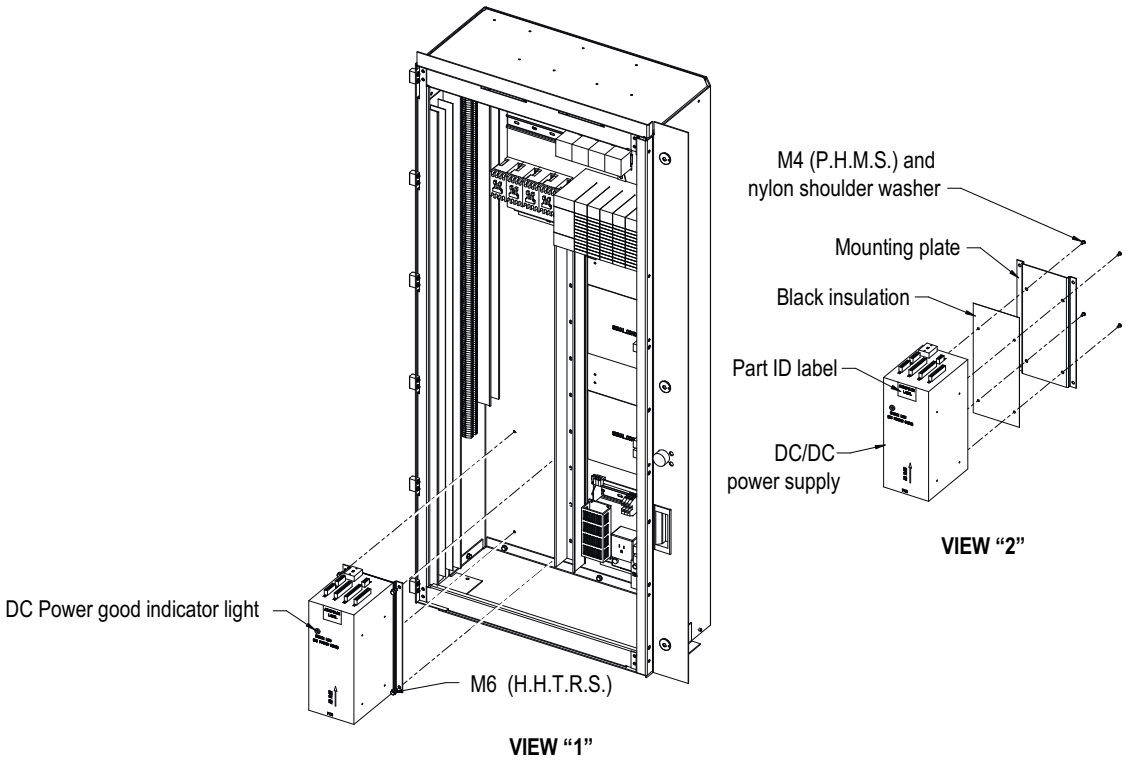


Figura 6.66 – Sostituzione dell'alimentatore CC/CC

Sostituzione dei circuiti stampati

La sostituzione dei circuiti stampati deve essere eseguita in modo attento e metodico.

Vi sono alcune precauzioni di base da osservare, ovvero:

- Scollegare ogni sorgente di alimentazione dall'inverter.
- Non rimuovere il nuovo circuito dalla confezione antistatica finché non è necessario.
- Utilizzare un bracciale antistatico, collegato a massa nella sezione di controllo a bassa tensione.

Non vi sono collegamenti diretti con viti o morsetti su alcuno dei circuiti stampati a bassa tensione. Tutti i collegamenti di fili o morsetti sono su connettori che si inseriscono nei circuiti stampati. Ciò significa che la sostituzione dei circuiti richiede unicamente la rimozione dei connettori, riducendo al minimo la possibilità di errori durante il ripristino dei collegamenti.

Circuiti di controllo dell'inverter

Vi sono due circuiti di controllo dell'inverter (DCB) nella sezione di controllo a bassa tensione. Vi è un circuito per il controllo dei dispositivi raddrizzatori o lato linea (DCB-L) e uno per il controllo dei dispositivi inverter o lato macchina (DCB-M). Questi circuiti, nello stato non programmato, sono uguali e intercambiabili. Il DCB-M è il circuito superiore. Il DCB-L è il circuito centrale, collegato direttamente al circuito interfaccia cliente (CIB).

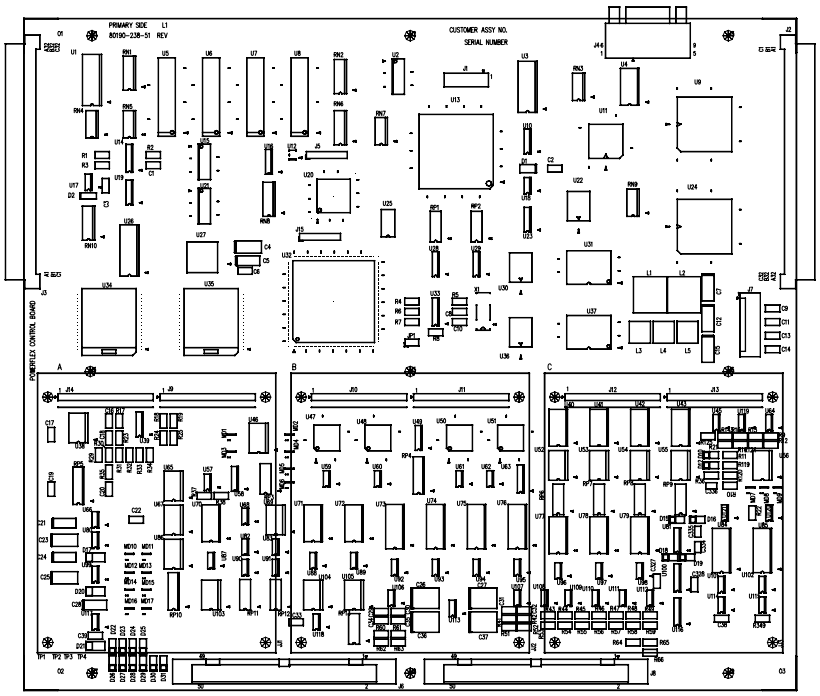


Figura 6.67 – Circuito DCB

Questi circuiti provvedono a tutte le elaborazioni per il controllo dell'inverter e memorizzano tutti i relativi parametri. Sono programmati contemporaneamente al CIB, attraverso un cavo null modem e la porta CIB (J8).

Sul DCB è presente un LED di stato, etichettato D1. La tabella che segue illustra gli stati del LED. Tranne dove sono indicati circuiti specifici nella colonna Condizione, questa tabella è applicabile a tutti i circuiti stampati nella sezione di controllo.

Stato del LED	Condizione
Verde fisso	Firmware applicazione in esecuzione
Verde lampeggiante @ 0,25 Hz	Modalità di download
Verde lampeggiante @ 0,50 Hz	Modalità di download – Programmazione in corso
Verde lampeggiante @ 1,0 Hz	Pronto
Verde lampeggiante @ 2,0 Hz	Test della memoria flash
1 impulso verde	In attesa di sblocco all'avvio
2 impulsi verdi	DCB-L – In attesa dello stato DCB-M
3 impulsi verdi	DCB-L – In attesa dello stato CIB
10 impulsi verdi	Test superati
Spento	DCB in modalità di test
Rosso fisso	Errore POST – DSP
Rosso lampeggiante @ 0,25 Hz	In attesa del CIB
Rosso lampeggiante @ 0,50 Hz	In attesa del DCB
Rosso lampeggiante @ 1,0 Hz	In attesa del circuito adiacente
2 impulsi rossi	Errore POST – RAM
3 impulsi rossi	Errore POST – NVRAM
4 impulsi rossi	Errore POST – DPRAM
5 impulsi rossi	Errore POST – Memoria flash dell'applicazione
6 impulsi rossi	Errore POST – Memoria flash di testo
7 impulsi rossi	Errore POST – DPRAM esterna
8 impulsi rossi	Caricamento FPGA non riuscito
9 impulsi rossi	Errore POST – USART – 1 impulso verde = porta 1 Errore POST – USART – 2 impulsi verdi = porta 2
10 impulsi rossi	Tornato dall'applicazione e arrestato
11 impulsi rossi	Errore di programmazione – CRC
12 impulsi rossi	Errore di programmazione – Connessione
13 impulsi rossi	Errore di programmazione – Feedback
14 impulsi rossi	Errore di programmazione – Overflow

Su ogni DCB è anche presente un LED di stato generale, etichettato D2. Questo LED ha diverse funzioni, tra cui quella di watchdog dello stato tra circuiti adiacenti e di monitoraggio delle tensioni CC. Il LED si spegne se una delle tensioni CC (tranne quella da 5 V) scende a valori troppo bassi o se il segnale watchdog non viene rilevato per 10 campionamenti consecutivi. Il segnale watchdog è annunciato ogni millisecondo. Il contatto DCB OK sull'SCB funziona in parallelo con il LED D2. Quando D2 è acceso, DCB OK è chiuso.

Sostituzione dei circuiti di controllo dell'inverter

Prima di sostituire il DCB-L o il DCB-M, è importante salvare tutti i parametri e le impostazioni programmati dell'inverter. Hanno importanza critica, in particolare, i parametri, le maschere di errore, le descrizioni degli errori e i collegamenti PLC. Queste informazioni sono memorizzate nella NVRAM di ogni circuito e, di conseguenza, si possono perdere le impostazioni con un nuovo circuito. Il metodo migliore per registrare i parametri è di utilizzare la memoria del terminale. È anche possibile utilizzare una scheda flash, HyperTerminal, la stampante montata sulla porta o DriveTools™ per registrare i parametri in un file. Altrimenti, l'unica possibilità restante è la trascrizione manuale delle informazioni.

In caso di guasto di un circuito, probabilmente non sarà possibile salvarne i parametri. Per questo è importante salvare tutti i parametri al termine della messa in servizio o della manutenzione dell'inverter. In questo caso occorre contattare il cliente per verificare se ha una copia degli ultimi parametri, oppure contattare l'assistenza per controllare se ne hanno una copia.

I circuiti DCB-L, DCB-M e CIB sono collegati tra di loro tramite connessioni a innesto rigide. Per questo, il modo migliore per sostituire un circuito senza sollecitare fisicamente i collegamenti e i circuiti è di rimuovere tutti e 3 i circuiti dall'inverter ed effettuare la sostituzione esternamente.

Istruzioni per la sostituzione dei circuiti di controllo dell'inverter

1. Registrare tutte le informazioni di configurazione dell'inverter utilizzando uno dei metodi sopra descritti, se possibile. È necessario memorizzare sempre i parametri nel Terminale interfaccia operatore.

2. Verificare che ogni sorgente di alimentazione dell'inverter a media tensione e tensione di controllo sia isolata e bloccata

3. Prendere nota della posizione e dell'orientamento di tutti i cavi piatti e i connettori dei circuiti DCB-L, DCB-M e CIB. Utilizzare lo schema elettrico come riferimento.

4. Indossando il bracciale antistatico, staccare dalla lamina di metallo i fermacavi dei cavi in fibra ottica che corrono lungo il lato anteriore dell'armadio. Prestare molta attenzione nel maneggiare i cavi in fibra ottica, in quanto eventuali danni possono compromettere le funzioni di trasmissione.

5. Rimuovere i circuiti FOI dai DCB. Il DCB è dotato di distanziali e pin che si inseriscono nelle schede FOI, ma il collegamento fisico è realizzato solo tramite i connettori distanziali ed è necessario liberare le schede FOI con decisione ma con CAUTELA.

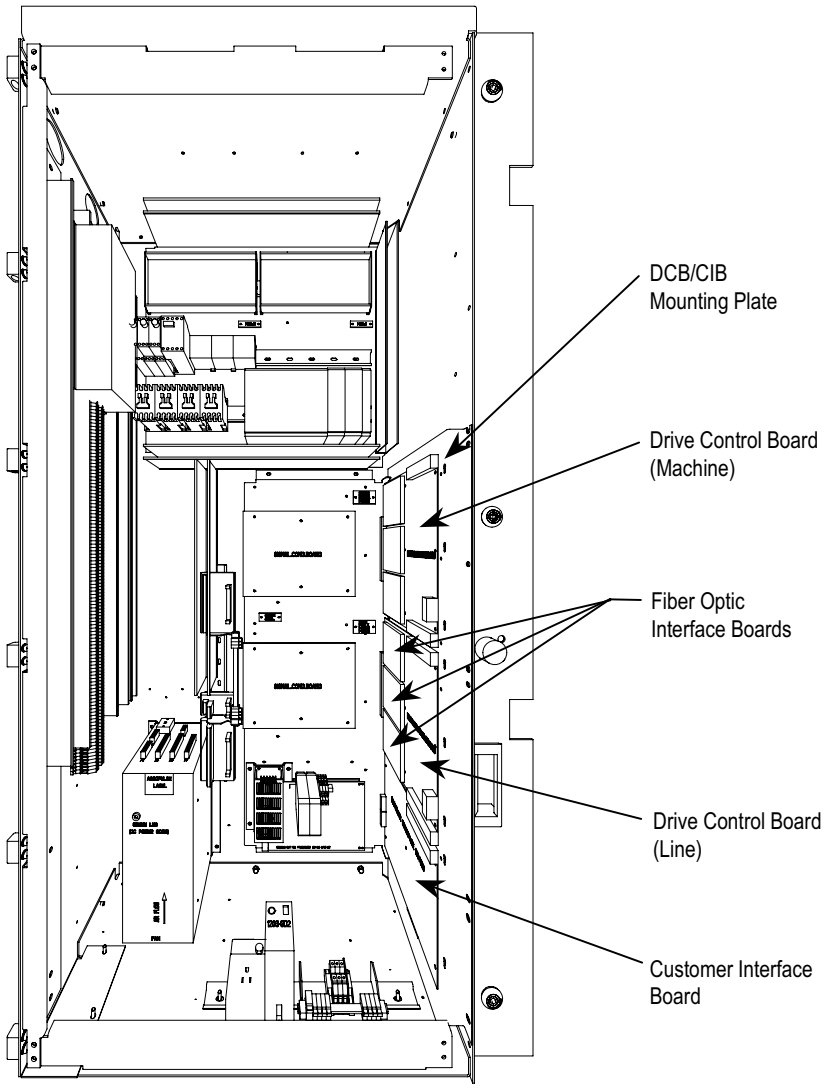


Figura 6.68 – Sostituzione dei circuiti DCB/CIB (piastra di montaggio accessibile)

6. Fissare con attenzione le schede FOI in modo che non intralcino il lavoro.

7. Rimuovere gli elementi di Taptite da 10 mm che mantengono in posizione la parte anteriore destra del frame dello scomparto a bassa tensione. In tal modo sarà possibile rimuovere il pezzo anteriore del frame in lamina di metallo attorno alla sezione di controllo a bassa tensione e accedere alla piastra su cui sono montati i circuiti DCB-L, DCB-M e CIB.

8. La piastra di montaggio dei DCB è sostenuta nella parte posteriore da linguette e nella parte anteriore da elementi di Taptite. Rimuovere gli elementi di Taptite e rimuovere la piastra con i circuiti ancora collegati. Posizionare la piastra su una superficie di lavoro pulita.

9. Vi sono diverse clip di plastica che fissano i 3 circuiti alla piastra. Allentare i connettori e rimuovere tutti e 3 i circuiti in un sol blocco. Se è necessario appoggiare i circuiti su una superficie, accertarsi di utilizzare un tappetino antistatico per proteggere i circuiti.

10. Separare i circuiti e sostituire il DCB danneggiato con quello nuovo. Verificare che il codice prodotto sia lo stesso e prendere nota delle lettere che indicano la versione.

11. Seguire i passaggi 9-3 in ordine inverso per reinstallare i circuiti nell'armadio di controllo a bassa tensione.

12. Applicare l'alimentazione di controllo all'inverter. Poiché i DCB sono forniti senza firmware installato, l'inverter passa automaticamente in modalità di download. Installare il firmware nell'inverter seguendo la regole generali fornite in "Installazione del firmware".

13. Programmare l'inverter. Fare riferimento ai dati tecnici "Medium Voltage AC Drive Parameters" – Pubblicazione **7000-TD001_-EN-P**. È inoltre necessario salvare i parametri nella NVRAM e quindi esternamente all'inverter utilizzando uno dei metodi descritti in precedenza in questa sezione.

Circuito interfaccia cliente

Il circuito interfaccia cliente (CIB) è l'hub di tutti i segnali a livello di controllo esterni all'inverter. Attraverso questo circuito sono instradati l'I/O analogico, i segnali di guasto esterni (attraverso il circuito XIO), i moduli di comunicazione SCANport/DPI, l'I/O remoto, l'interfaccia terminale, le stampanti, i modem, il modulo d'identità inverter e altri dispositivi di comunicazione esterni.

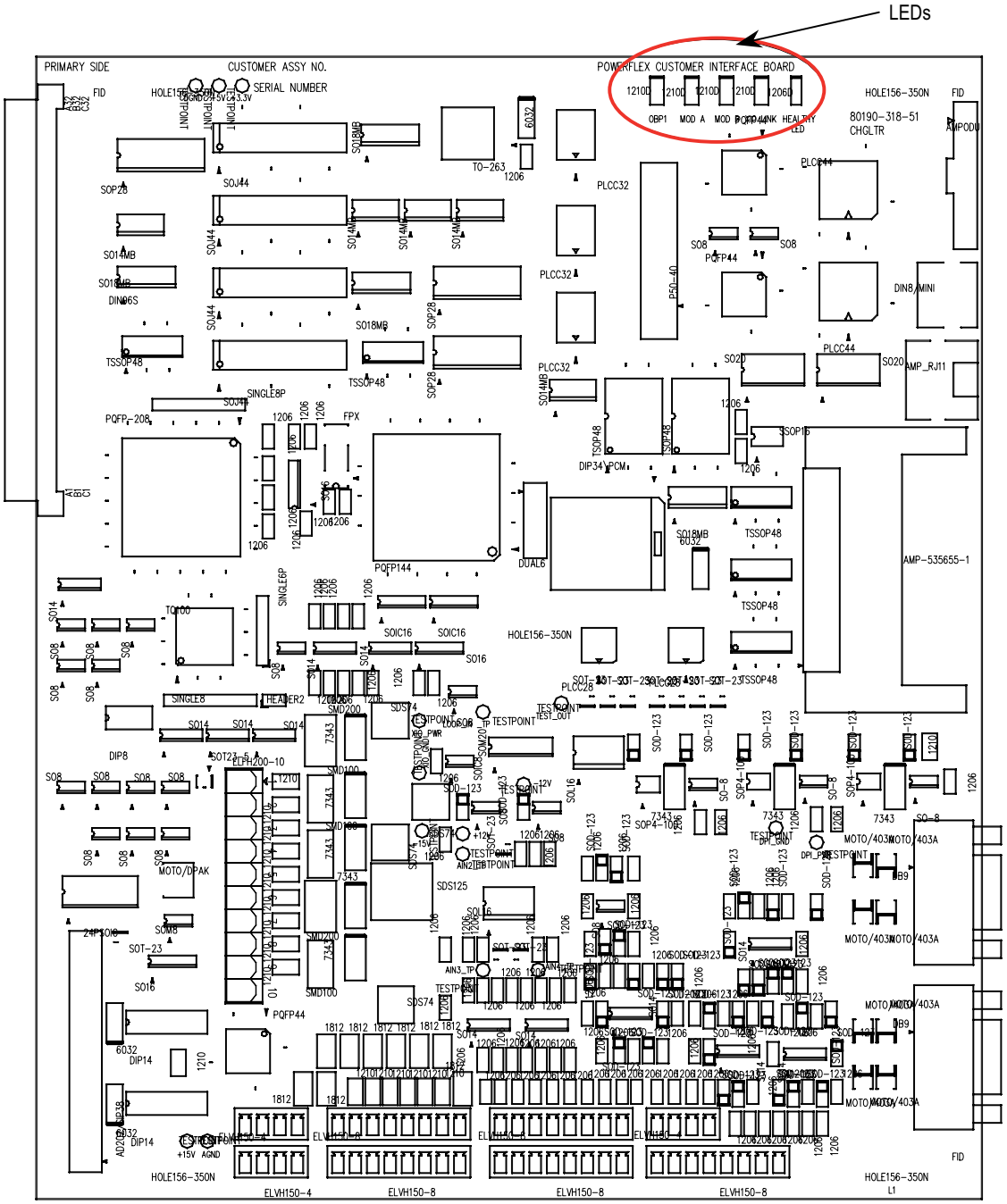


Figura 6.69 – Circuito CIB

Ingressi e uscite analogici

L'inverter PowerFlex 7000L Frame "C" offre un trasmettitore current-loop a processo isolato e un ricevitore current-loop a processo isolato, integrati nel controllo e accessibili sul CIB.

Ognuno di essi può essere configurato indipendentemente come 0 – 20 mA o 4 – 20 mA (fare riferimento al manuale di programmazione).

Di seguito sono fornite informazioni sui collegamenti del trasmettitore e del ricevitore.

Trasmettitore current-loop

Il trasmettitore current-loop invia un'uscita 0 – 20 mA o 4 – 20 mA a un ricevitore esterno. Il limite di tensione per il trasmettitore è 12,5 V. Il limite di tensione è la tensione massima alla quale un trasmettitore può operare per raggiungere la corrente massima ed è generalmente una funzione della tensione di alimentazione. Il trasmettitore PowerFlex 7000L può quindi funzionare con un ricevitore con una resistenza di ingresso fino a 625 ohm. La figura sottostante mostra uno schema a blocchi del trasmettitore.

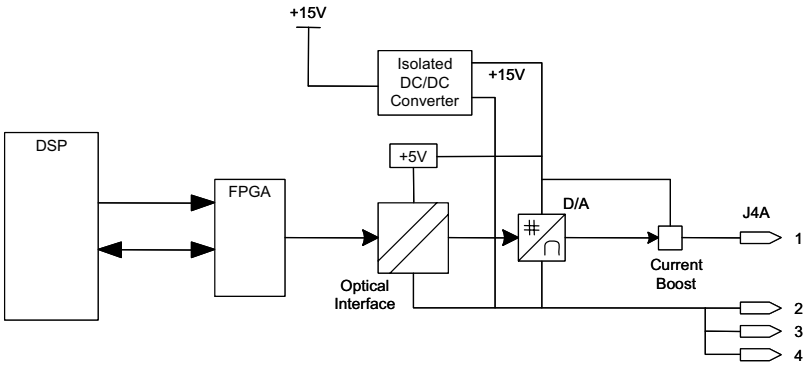


Figura 6.70 – Schema a blocchi del trasmettitore current-loop

Questo tipo di trasmettitore è noto come trasmettitore a 4 fili e assorbe corrente da un ricevitore. Il ricevitore è collegato tramite due soli fili dal pin 1 (collegamento +) e da uno tra i pin 2, 3 o 4 (collegamento –).

La modalità di collegamento consigliata è mostrata sotto. Il tipo di cavo schermato utilizzato dipende dall'applicazione ed è determinato dalla lunghezza del cavo, dall'impedenza caratteristica e dal contenuto di frequenza del segnale.

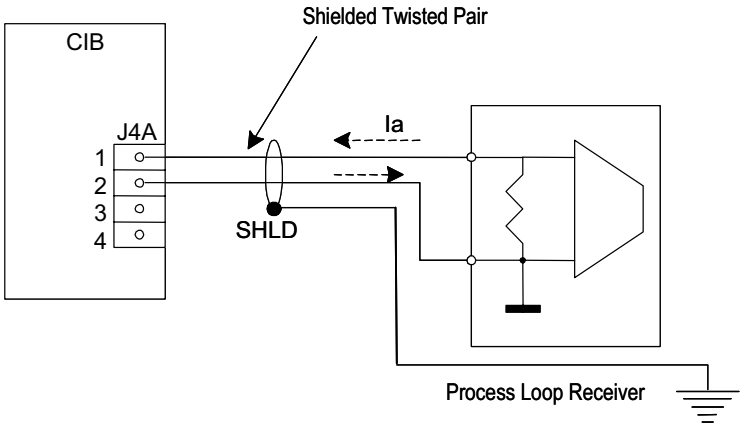


Figura 6.71 – Modalità di collegamento consigliata con il trasmettitore CIB

Ricevitore current-loop

Il ricevitore può accettare ingressi 0 – 20 mA o 4 – 20 mA da un trasmettitore esterno. Il trasmettitore deve avere un limite di tensione minimo di 5 V per soddisfare l'impedenza di ingresso di 250 ohm. Sotto è mostrato uno schema a blocchi del ricevitore.

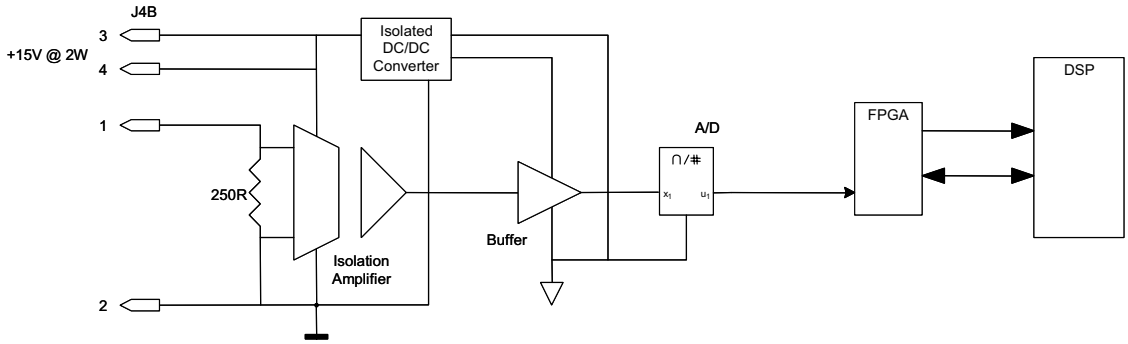


Figura 6.72 – Schema a blocchi del ricevitore current-loop

Il ricevitore può accettare trasmettitori a 2 fili o a 4 fili e quindi i collegamenti a questa porta dipendono dal tipo di trasmettitore esterno utilizzato. La figura sottostante mostra i collegamenti consigliati. Anche in questo caso, il tipo di cavo schermato utilizzato dipende dall'applicazione, in modo analogo al trasmettitore.

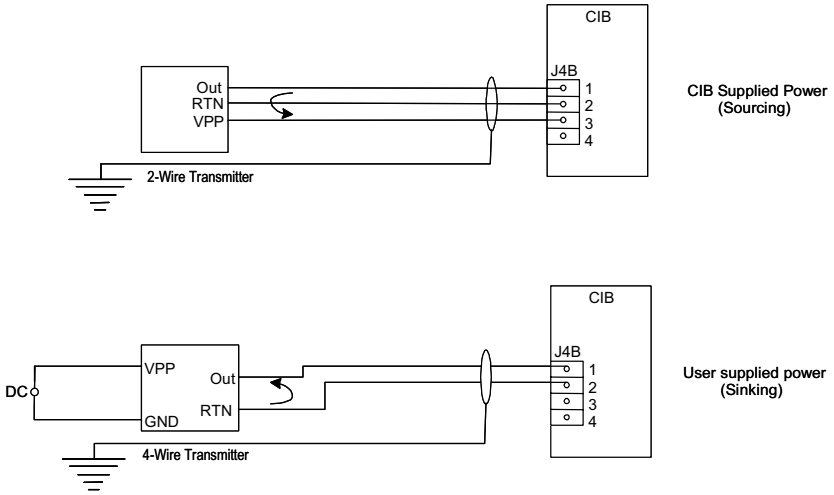


Figura 6.73 – Collegamenti del ricevitore current-loop

LED

Sul CIB vi sono 5 LED, etichettati da D1 a D5. Sono denominati come segue:

LED	Denomina-zione	DESCRIZIONE
D1	OBP1	Questo LED ha una funzione simile a quella del LED D1 sul DCB. Si tratta del LED di programmazione incorporata. Per valutarne lo stato, consultare la tabella DCB.
D2	MOD A	LED di stato della comunicazione SCANport - Rosso lampeggiante: tutti gli adattatori validi sono persi - Rosso/verde lampeggiante: almeno uno, ma non tutti gli adattatori validi sono persi - Verde: tutti gli adattatori validi sono OK - Spento: nessun adattatore connesso o attivo
D3	MOD B	LED di stato della comunicazione DPI - Rosso lampeggiante: tutti gli adattatori validi sono persi - Rosso/verde lampeggiante: almeno uno, ma non tutti gli adattatori validi sono persi - Verde: tutti gli adattatori validi sono OK - Spento: nessun adattatore connesso o attivo
D4	XIO LINK	LED di stato del collegamento XIO - Verde fisso: il circuito XIO n.1 è stato configurato e rilevato - Spento: il circuito XIO n.1 non è configurato o non è stato rilevato
D5	HEALTHY	Il LED di stato generale resta verde finché tutte le tensioni di controllo sul CIB sono OK e il Watchdog CIB funziona correttamente

Sostituzione del circuito interfaccia cliente

I circuiti DCB-L, DCB-M e CIB sono collegati tra di loro tramite connessioni a innesto rigide. Per questo, il modo migliore per sostituire un circuito senza sollecitare fisicamente i collegamenti e i circuiti è di rimuovere tutti e 3 i circuiti dall'inverter ed effettuare la sostituzione esternamente.

Per sostituire il circuito interfaccia cliente:

1. Registrare tutte le informazioni di configurazione dell'inverter utilizzando uno dei metodi sopra descritti, se possibile.
2. Verificare che ogni sorgente di alimentazione dell'inverter a media tensione e tensione di controllo sia isolata e bloccata
3. Prendere nota della posizione e dell'orientamento di tutti i cavi piatti e i connettori dei circuiti DCB-L, DCB-M e CIB. Utilizzare lo schema elettrico come riferimento.
4. Indossando il bracciale antistatico, staccare dalla lamina di metallo i fermacavi dei cavi in fibra ottica che corrono lungo il lato anteriore dell'armadio. Prestare molta attenzione nel maneggiare i cavi in fibra ottica, in quanto eventuali danni possono compromettere le funzioni di trasmissione.
5. Rimuovere i circuiti FOI dai DCB. Il DCB è dotato di pin che si inseriscono nelle schede FOI, ma il collegamento fisico è realizzato tramite connettori in plastica ed è necessario liberare le schede FOI con decisione ma con CAUTELA.
6. Fissare con attenzione le schede FOI in modo che non intralcino il lavoro.
7. Rimuovere gli elementi di Taptite da 10 mm mostrati nello schema che segue. In tal modo sarà possibile rimuovere il pezzo anteriore del frame in lamina di metallo attorno alla sezione di controllo a bassa tensione e accedere alla piastra su cui sono montati i circuiti DCB-L, DCB-M e CIB.
8. Questa piastra è sostenuta nella parte posteriore da linguette e nella parte anteriore da elementi di Taptite. Rimuovere gli elementi di Taptite e rimuovere la piastra con i circuiti ancora collegati. Posizionare la piastra su una superficie di lavoro pulita.
9. Vi sono diverse clip di plastica che fissano i 3 circuiti alla piastra. Allentare i connettori e rimuovere tutti e 3 i circuiti in un sol blocco. Se è necessario appoggiare i circuiti su una superficie, accertarsi di utilizzare un tappetino antistatico per proteggere i circuiti.
10. Separare i circuiti e sostituire il CIB esistente con quello nuovo. Verificare che il codice prodotto sia lo stesso e prendere nota delle lettere che indicano la versione.

11. Seguire i passaggi 9-3 in ordine inverso per reinstallare i circuiti nell'armadio di controllo a bassa tensione.
12. Applicare l'alimentazione di controllo all'inverter. Poiché i CIB sono forniti senza firmware installato, l'inverter passa automaticamente in modalità di download. Installare il firmware nell'inverter seguendo la regole generali fornite in "Installazione del firmware".
13. Programmare l'inverter. Fare riferimento ai dati tecnici "Medium Voltage AC Drive Parameters" – Pubblicazione **7000-TD001_-EN-P**. È inoltre necessario salvare i parametri nella NVRAM e quindi esternamente all'inverter utilizzando uno dei metodi descritti in precedenza in questa sezione.

Circuiti di condizionamento segnale

I circuiti di condizionamento segnale (SCB) ricevono dai componenti interni dell'inverter tutti i segnali analogici, compresi i segnali di feedback della corrente e della tensione. I circuiti dispongono inoltre di I/O digitale isolato per gli arresti di emergenza e per il feedback di controllo e stato dei contattori. Tutti i punti di test per le correnti, le tensioni della rete, le tensioni di controllo e il flusso sono su questi circuiti.

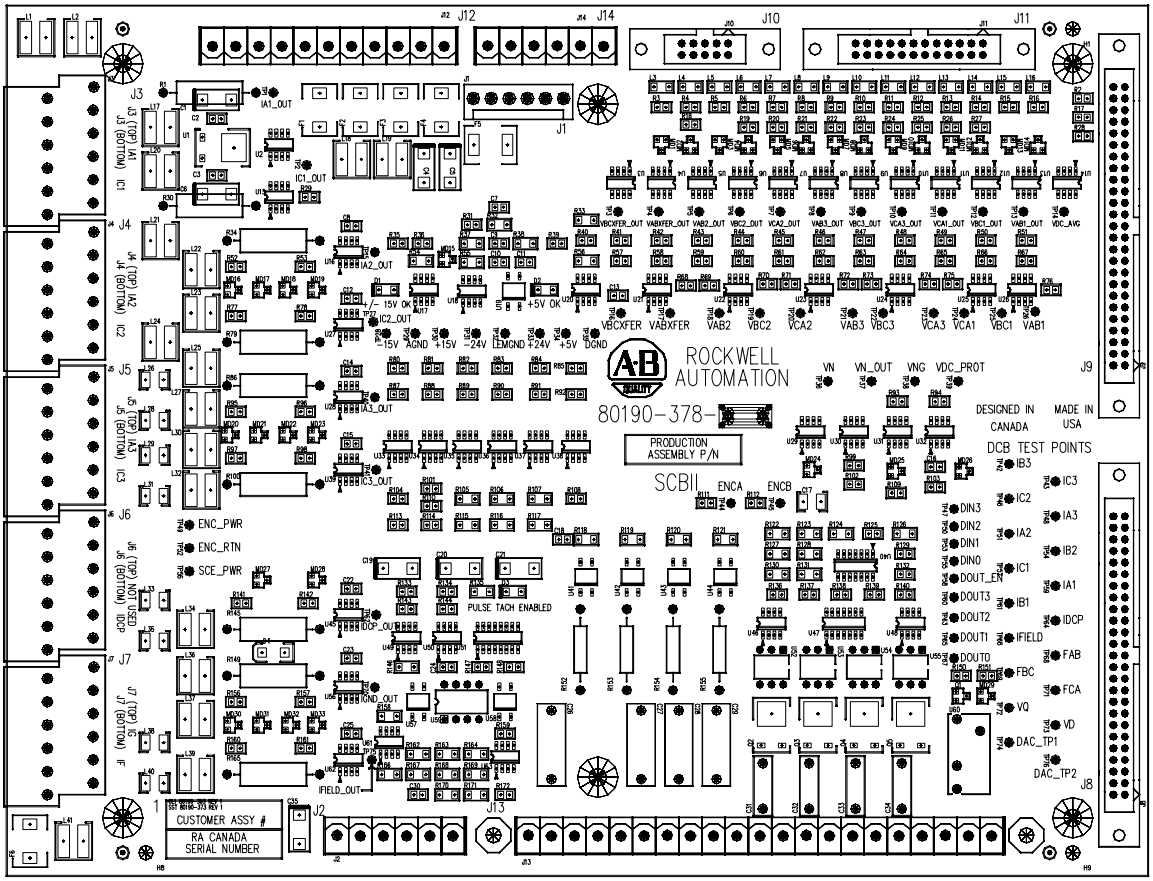


Figura 6.74 – Circuito SCB

La tabella che segue illustra i punti di test disponibili.

Nuovo circuito SCB (80190-378-xx)		Vecchio circuito SCB (80190-278-xx)		DESCRIZIONE
N. PT	Etichetta	N. PT	Etichetta	
3	VBCXFR_OUT	1	VBCXFR_OUT	Tensione BC sul lato linea del contattore di bypass, non filtrata
4	VABXFR_OUT	2	VABXFR_OUT	Tensione AB sul lato linea del contattore di bypass, non filtrata
5	VAB2_OUT	3	VAB2_OUT	Tensione AB su avvolgimento ingresso slave 1, non filtrata
6	VBC2_OUT	4	VBC2_OUT	Tensione BC su avvolgimento ingresso slave 1, non filtrata
7	VCA2_OUT	5	VCA2_OUT	Tensione CA su avvolgimento ingresso slave 1, non filtrata
8	VAB3_OUT	6	VAB3_OUT	Tensione AB su avvolgimento ingresso slave 2, non filtrata
9	VBC3_OUT	7	VBC3_OUT	Tensione BC su avvolgimento ingresso slave 2, non filtrata
10	VCA3_OUT	8	VCA3_OUT	Tensione CA su avvolgimento ingresso slave 2, non filtrata
11	VAB1_OUT	9	VAB1_OUT	Tensione AB su avvolgimento ingresso master (SCBL) o motore (SCBM), non filtrata
12	VBC1_OUT	10	VBC1_OUT	Tensione BC su avvolgimento ingresso master (SCBL) o motore (SCBM), non filtrata
13	VCA1_OUT	11	VCA1_OUT	Tensione CA su avvolgimento ingresso master (SCBL) o motore (SCBM), non filtrata
14	VDC_AVG	12	VDC_AVG	Tensione media bus CC lato inverter (solo SCBL), calcolata
28	–15 V	24	–15 V	Alimentazione analogica –15 V CC
29	AGND	25	AGND	Massa comune alimentazione analogica
30	+15 V	26	+15 V	Alimentazione analogica +15 V CC
31	–24 V	27	–24 V	Alimentazione trasduttore a effetto Hall –24 V CC
32	LEMGND	28	LEMGND	Massa comune alimentazione trasduttore a effetto Hall
33	+24 V	29	+24 V	Alimentazione trasduttore a effetto Hall +24 V CC
34	+5 V	30	+5 V	Alimentazione digitale +5 V CC
35	DGND	31	DGND	Massa comune alimentazione digitale
36	VN	32	VN	Tensione da punto neutro condensatore di filtro, non filtrata
38	VNG	35	VNG	Tensione neutro-terra convertitore, calcolata
64	IDCP	42	IDCP	Feedback della corrente del bus CC, filtrato
66	IFIELD	45	IFIELD	Feedback corrente di campo motore sincrono, filtrato
74	DAC_TP1	76	DAC_TP1	Punto di test assegnabile (parametri Rect_TP1 [SCBL] o INV_TP1 [SCMB])
75	DAC_TP1	77	DAC_TP1	Punto di test assegnabile (parametri Rect_TP2 [SCBL] o INV_TP2 [SCMB])
1	IA1_OUT	N/D	Across R17	Corrente fase A, ponte master, non filtrata ❶
2	IC1_OUT	N/D	Across R29	Corrente fase C, ponte master, non filtrata ❶
15	IA2_OUT	N/D	Across R33	Corrente fase A, ponte slave 1, non filtrata ❶
27	IC2_OUT	N/D	Across R66	Corrente fase C, ponte slave 1, non filtrata ❶
40	IA3_OUT	N/D	Across R75	Corrente fase A, ponte slave 2 (SCBL) o motore (SCBM), non filtrata ❶
41	IC3_OUT	N/D	Across R89	Corrente fase C, ponte slave 2 (SCBL) o motore (SCBM), non filtrata ❶
62	IDCP_OUT	N/D	Across R138	Corrente di feedback bus CC (SCBL), non filtrata
70	IGND_OUT	N/D	Across R140	Corrente di feedback omopolare (SCBL), non filtrata
75	IFIELD_OUT	N/D	Across R156	Feedback della corrente di campo (SCBL), non filtrato
67	DOUT0	63	DOUT0	Comando uscita digitale per contattore DI (SCBL) o contattore di bypass (SCBM)
65	DOUT1	62	DOUT1	Comando uscita digitale per attivazione bypass (SCBM)
60	DOUT3	69	DOUT3	Comando uscita digitale per contattore DO (SCBL) o contattore OP (SCBM)
55	DIN0	N/D		Stato ingresso digitale per contattore DI (SCBL) o contattore di bypass (SCBM)
53	DIN1	N/D		Stato ingresso digitale per interruttore di isolamento DI (SCBL) o interruttore di isolamento OP (SCBM)
50	DIN2	N/D		Stato ingresso digitale per contattore OP (SCBL) o contattore OP (SCBM)
47	DIN3	N/D		Stato ingresso digitale per interruttore di isolamento OP (SCBL) o interruttore di isolamento OP (SCBM)
44	ENCA	N/D		Treno di impulsi dall'ingresso del segnale encoder, Canale A
45	ENCB	N/D		Treno di impulsi dall'ingresso del segnale encoder, Canale B

❶ Richiede l'impiego di sonde isolate o canali di isolamento sull'oscilloscopio per evitare danni all'inverter PF7000.

Esiste un circuito SCB distinto per ogni DCB; tali circuiti sono etichettati SCB-L e SCB-M. Questi circuiti non sono uguali e quindi non sono intercambiabili. I codici prodotto sono diversi. Il motivo principale della differenza è che il feedback della corrente dai trasformatori lato linea e il feedback della corrente dai sensori a effetto Hall lato macchina richiedono resistenze di conversione in scala diverse. Queste resistenze sono montate direttamente sui circuiti per gli inverter con requisiti di corrente ridotti. Un inverter con requisiti di corrente superiori può richiedere una resistenza esterna in parallelo collegata attraverso il connettore d'ingresso del sensore a effetto Hall/CT.

Sul circuito SCB vi sono due LED etichettati D2 e D3.
D2 è il segnale di OK della tensione a ±15 V CC, mentre D3 è il segnale di OK della tensione a +5 V CC.

Sostituzione del circuito di condizionamento segnale

Per sostituire i circuiti di condizionamento segnale:

1. Verificare che ogni sorgente di alimentazione dell'inverter a media tensione e tensione di controllo sia isolata e bloccata
2. Prendere nota della posizione e dell'orientamento di tutti i cavi piatti e i connettori dei circuiti SCB-L o SCB-M. Utilizzare lo schema elettrico come riferimento.
3. Indossando il bracciale antistatico, scollegare tutti i collegamenti.
4. Rimuovere il circuito SCB dall'armadio di controllo a bassa tensione. Verificare che il codice prodotto del nuovo circuito corrisponda al codice prodotto del circuito SCB vecchio. L'installazione del circuito SCB-L al posto dell'SCB-M (o viceversa) può risultare in gravi danni all'inverter, in quanto la conversione in scala del feedback sarà errata.
5. Installare il nuovo SCB nell'armadio di controllo a bassa tensione.
6. Ricollegare tutte le connessioni a innesto e verificare le posizioni.
7. Applicare l'alimentazione a bassa tensione ed eseguire un test di sistema e un test a media tensione per verificare il corretto funzionamento del nuovo circuito.

Circuiti di ingresso/uscita esterni

I circuiti di ingresso/uscita esterni (XIO) sono collegati attraverso un cavo di rete (bus CAN) al circuito interfaccia cliente. Il cavo deve essere collegato al collegamento A del circuito XIO (J4). Il circuito XIO gestisce tutti i segnali di ingresso e uscita digitali esterni e li invia al CIB attraverso il cavo. Sulla scheda vi sono 16 ingressi isolati e 16 uscite isolate, utilizzati per l'I/O di runtime, compresi i segnali Start, Stop, Run, Fault, Warning, Jog e External Reset. I circuiti gestiscono anche i segnali standard di guasto dell'inverter (Transformer/Line Reactor Overtemperature, DC Link Overtemperature, ecc.) e diversi ingressi di guasto configurabili di riserva. Nel software esiste un'opzione per assegnare a ogni XIO una funzione specifica (IO generale, IO esterno o raffreddamento liquido).

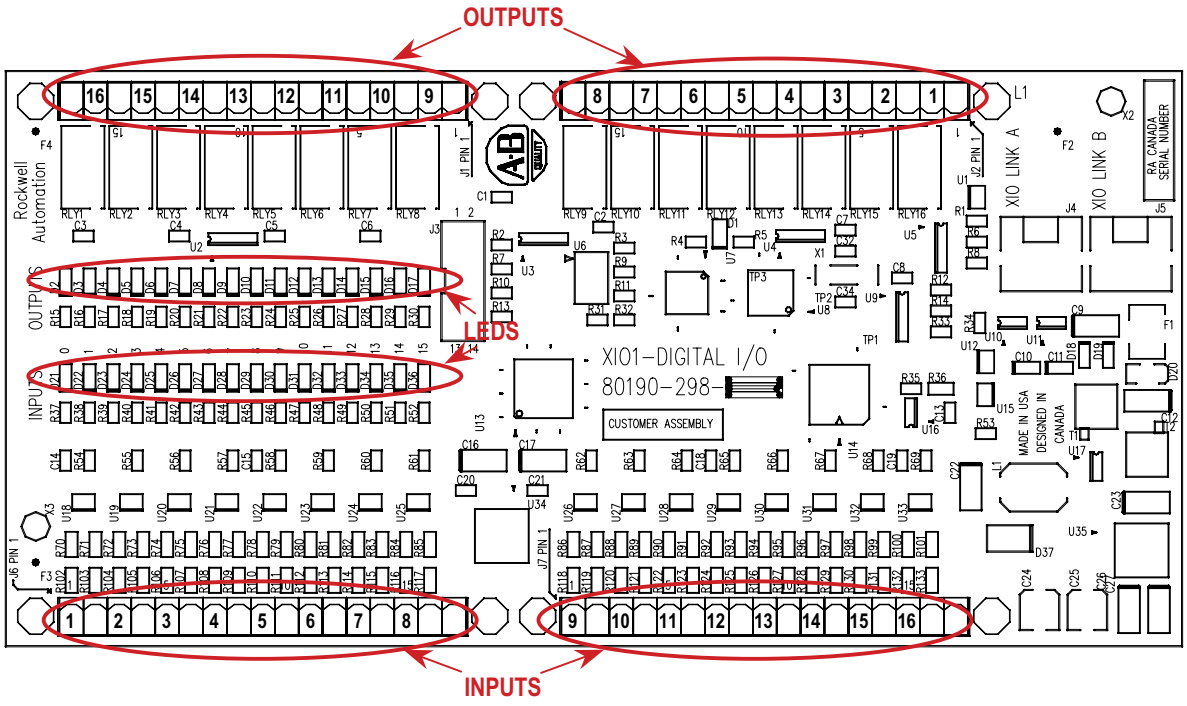


Figura 6.75 – Circuito XIO

L'inverter standard è fornito con un circuito XIO, ma è possibile aggiungere altri circuiti in parallelo attraverso lo stesso tipo di bus CAN, dal collegamento XIO B (J5) sul primo circuito al collegamento XIO A (J4) sul secondo circuito, e così via. Gli ingressi e le uscite aggiuntivi possono essere richiesti da specifiche applicazioni. Sul circuito XIO vi è un componente che visualizza il numero del circuito. Vi è inoltre un LED etichettato D1 che indica lo stato del circuito. La tabella che segue illustra i possibili stati.

Stato del LED	DESCRIZIONE
Verde fisso	Comunicazione con il CIB OK
Rosso fisso	Guasto del circuito
Rosso e verde lampeggianti in modo alternato	Comunicazione con circuito CIB non disponibile (normale durante l'avviamento o se il circuito non è programmato)

Sostituzione dei circuiti di ingresso/uscita esterni

Per sostituire i circuiti di ingresso/uscita esterni:

1. Verificare che ogni sorgente di alimentazione dell'inverter a media tensione e tensione di controllo sia isolata e bloccata
2. Prendere nota della posizione e dell'orientamento di tutti i cavi e i connettori del circuito XIO. Utilizzare lo schema elettrico come riferimento.
3. Indossando il bracciale antistatico, scollegare tutti i collegamenti.
4. Rimuovere il gruppo circuiti XIO dall'armadio di controllo a bassa tensione. Il circuito XIO è montato su una guida DIN mediante un assieme speciale a 3 parti per fissare il circuito. L'assieme non è fornito con il nuovo circuito, quindi è necessario rimuovere il vecchio circuito dall'assieme e installare al suo posto il nuovo circuito.
5. Installare il nuovo gruppo circuiti XIO nell'armadio di controllo a bassa tensione.
6. Ricollegare tutti i connettori e verificare le posizioni.
7. Applicare l'alimentazione a bassa tensione ed eseguire un test di sistema e un test a media tensione per verificare il corretto funzionamento del nuovo circuito.

Circuiti d’interfaccia fibra ottica

I circuiti d’interfaccia fibra ottica (FOI) rappresentano l’interfaccia tra i circuiti di controllo dell’inverter e la circuiteria di pilotaggio del gate. Il controllo dell’inverter decide quali dispositivi attivare e invia un segnale elettrico ai circuiti FOI. Il circuito FOI converte il segnale elettrico in un segnale ottico, il quale viene trasmesso tramite fibra ottica ai circuiti di pilotaggio del gate. Generalmente le porte di trasmissione sono nere e quelle di ricezione blu. Il circuito di pilotaggio del gate accetta il segnale e attiva o disattiva il dispositivo come richiesto. I segnali diagnostici su fibra ottica funzionano allo stesso modo, ma l’origine è costituita dai circuiti di pilotaggio del gate e la destinazione dai circuiti di controllo dell’inverter.

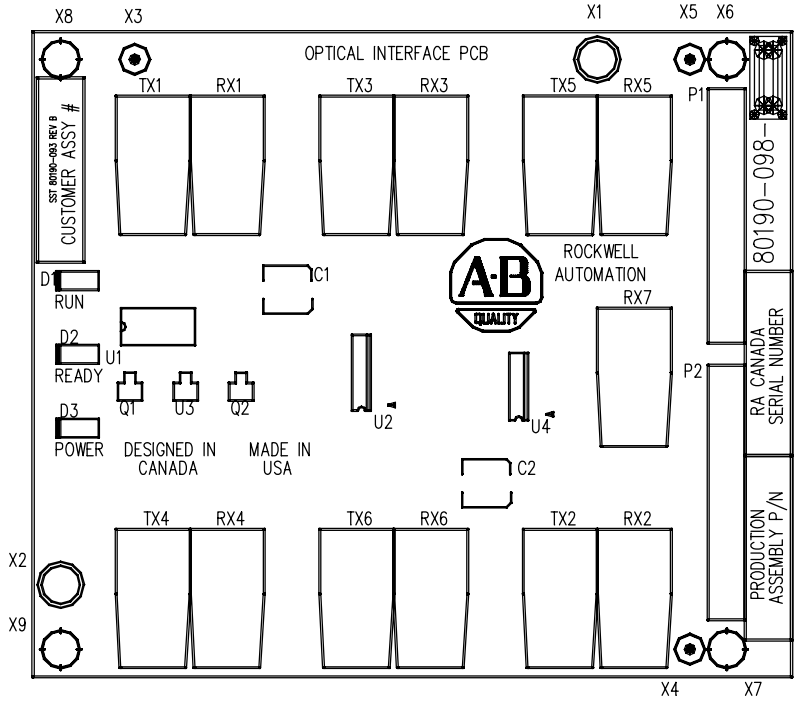


Figura 6.76 – Circuito d’interfaccia fibra ottica

I circuiti FOI si montano direttamente sui DCB mediante due connettori paralleli a 14 pin per la connessione elettrica e delle clip di plastica per la resistenza meccanica. Ogni circuito FOI può gestire il connettore in fibra ottica duplex per attivazione e diagnostica per 6 dispositivi, che si tratti di SCR o SGCT. Fisicamente, sui circuiti di controllo dell’inverter, è possibile connettere fino a 18 dispositivi per l’inverter e il raddrizzatore. Si tratta di una capacità sufficiente a gestire l’inverter con i valori nominali più elevati da noi attualmente prodotto. Il circuito FOI superiore sul DCB è per i dispositivi ’A’, quello centrale per i dispositivi ’B’ e quello inferiore per i dispositivi ’C’.

Ogni circuito FOI ha inoltre un ingresso per un segnale da un circuito di feedback del termistore. L'offerta standard prevede un termistore dal convertitore di linea e uno dal convertitore di macchina, che si inseriscono ciascuno nel rispettivo circuito FOI nella posizione 'A'. Il controllo può supportare 2 termistori per convertitore. I setpoint di allarme e intervento per ciascuno di questi segnali sono programmabili via software.

Sul circuito FOI vi sono 3 LED, i cui stati sono descritti nella tabella seguente:

LED	Stato	DESCRIZIONE
D1	Rosso – acceso	Run: il circuito FOI ha ricevuto il segnale di abilitazione dal DCB ed è abilitato all'invio e alla ricezione dei segnali
D2	Giallo – acceso	Pronto: il circuito FOI ha ricevuto alimentazione sufficiente per tutte le porte di trasmissione
D3	Verde – acceso	Alimentazione: il circuito FOI ha ricevuto un segnale di tensione superiore a 2 V

Sostituzione del circuito d'interfaccia fibra ottica

Per sostituire i circuiti d'interfaccia fibra ottica:

1. Verificare che ogni sorgente di alimentazione dell'inverter a media tensione e tensione di controllo sia isolata e bloccata
2. Prendere nota della posizione e dell'orientamento di tutti i cavi in fibra ottica. Utilizzare lo schema elettrico come riferimento.
3. Indossando il bracciale antistatico, scollegare tutti i collegamenti.
4. Rimuovere il circuito FOI dal DCB. Vi sono quattro distanziali che si inseriscono nelle schede FOI e che devono essere maneggiati con attenzione quando si scollegano le schede. Vi è inoltre un collegamento a 28 pin tra i circuiti, da maneggiare anch'esso con cautela per evitare di piegare i pin.
5. Installare la nuova scheda FOI sul DCB. Verificare che i distanziali scattino in posizione.
6. Ripristinare tutti i collegamenti in fibra ottica e verificare le posizioni.
7. Applicare l'alimentazione a bassa tensione ed eseguire un test di sistema e un test a media tensione per verificare il corretto funzionamento del nuovo circuito.

Download del firmware

Di seguito è illustrata la procedura di download del firmware sull'inverter PF7000. È necessario disporre di un PC con HyperTerminal (programma di comunicazione di Windows) e di un cavo seriale null modem con un connettore femmina a 9 pin per la porta seriale del computer e un connettore maschio a 9 pin per la porta di comunicazione CIB (J8).

Utile, ma non indispensabile, una scheda di memoria ATA Flash Allen-Bradley da 8 MB, numero di catalogo 2711-NM28, che consente di trasferire i parametri da inverter a inverter o da inverter a PC.

Se si lavora da un inverter non programmato, l'inverter dovrebbe trovarsi già in modalità di download e, una volta impostato HyperTerminal, l'inverter è pronto per il download. Se l'inverter è già stato programmato e si sta aggiornando il firmware, seguire tutti i passaggi della procedura descritta sotto.

Introduzione

Con l'introduzione dell'inverter PowerFlex 7000 a media tensione, tutte le funzioni di controllo sono caricate sui circuiti di controllo dell'inverter (DCB) con il firmware attraverso un collegamento seriale sul circuito interfaccia cliente (CIB). Il firmware per tutti i circuiti che fanno parte del sistema è contenuto in un singolo file (con estensione .XFW), scaricato nell'inverter tramite il protocollo XMODEM. Questo protocollo è già disponibile nei sistemi PC basati su Windows, con il programma preinstallato HyperTerminal.

Il firmware più recente e le note sulla versione associate sono disponibili sul sito intranet dedicato ai prodotti a media tensione o possono essere richiesti al relativo servizio di assistenza.

Questo documento descrive come scaricare firmware nuovo o aggiornato nell'inverter utilizzando il programma HyperTerminal. Tutto il firmware scaricato in questo modo è memorizzato nella memoria flash non volatile.

Panoramica

Vi sono attualmente tre dispositivi che possono partecipare alla programmazione OBP o allo scaricamento del firmware nei circuiti dell'inverter:

- Scheda di comunicazione
- DCB raddrizzatore (DCB-L)
- DCB inverter (DCB-M)

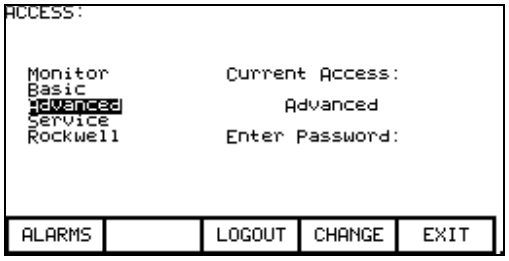
All'accensione del sistema, i tre circuiti di controllo comunicano tra di loro ed eseguono il codice applicativo contenuto nella memoria flash incorporata. Se uno qualsiasi dei circuiti non ha un firmware valido, l'intero sistema passa in modalità di download. In tale modalità, il sistema attende di ricevere il firmware attraverso la porta seriale (J8) sul CIB. Questa porta è normalmente utilizzata dalla stampante, se fornita.

Il sistema può inoltre essere posto in modalità download dal terminale dell'inverter. Questo è possibile solo se si è ottenuto almeno un accesso di livello 'ADVANCED'. Una volta ottenuto tale accesso, selezionare UTILITY-TRANSFER-SYSTEM dalla schermata principale per porre l'inverter in modalità di download.

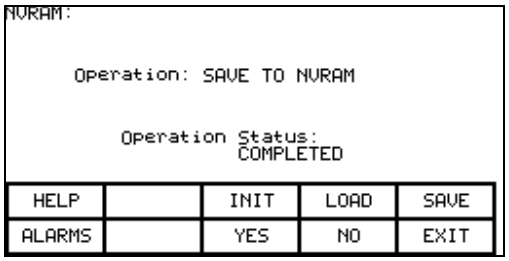
Preparazione al download del firmware

Accertarsi che i parametri siano stati salvati nella NVRAM, nel terminale di interfaccia operatore e in eventuali supporti esterni, quali la scheda flash, DriveTools, o stampati su carta.

Premere F10 (Access) e selezionare Advanced. Premere Invio per avere accesso a livello Advanced.

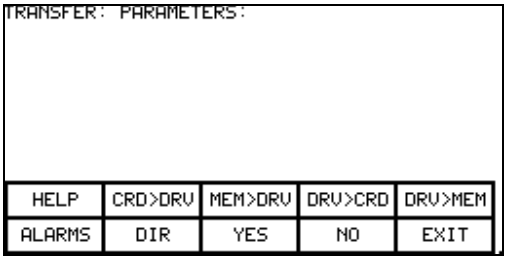


Premere F10 per uscire (EXIT), quindi F5 per NVRAM. Premere F5 per salvare (SAVE) e F8 per confermare (YES). I parametri verranno salvati nella NVRAM. Premere nuovamente F10 per uscire (EXIT).



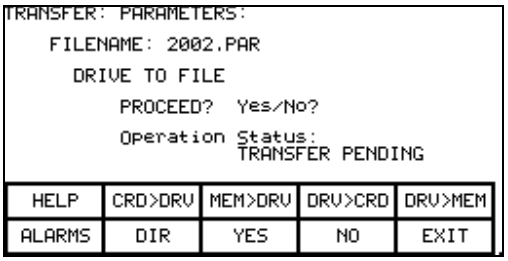
Download del firmware (cont.)

Per salvare nel terminale di interfaccia operatore e nella scheda flash, premere F2 (UTILITY), F7 (TRANSFER) e F4 (PARAMETERS). Dovrebbe apparire la schermata seguente:



Per poter salvare i parametri nel terminale di interfaccia operatore, premere F5 (DRV>MEM). Per salvare nella scheda flash, è necessario inserire la scheda nel terminale. Rimuovere il coperchio posteriore e inserire la scheda nello slot sul terminale. Può essere inserita in un solo senso. Quindi premere F4 (DRV>CRD).

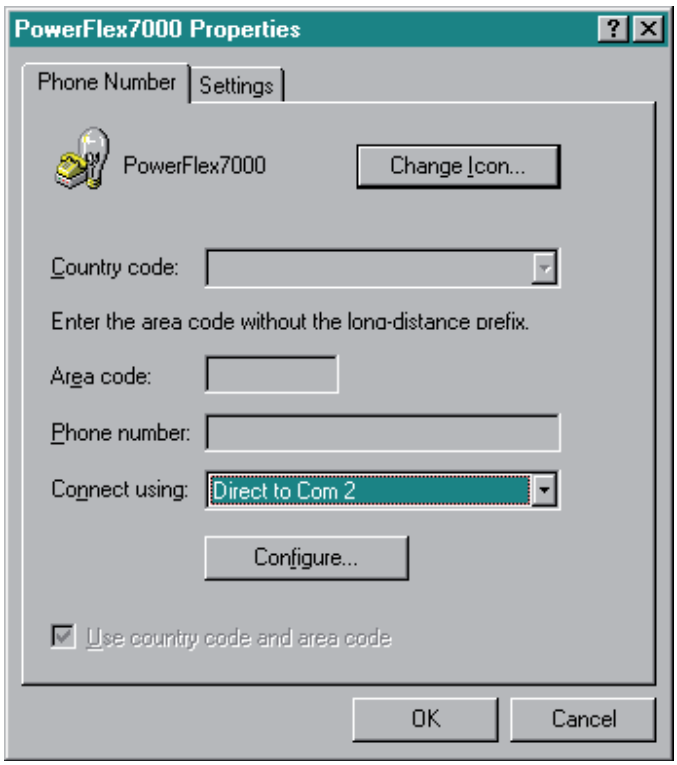
Quando si salva nella scheda, è necessario scegliere un nome file. Utilizzare le frecce verso l'alto e verso il basso per selezionare il carattere, quindi la freccia destra per passare al carattere successivo. Al termine, premere il tasto di invio.



Premere F8 per confermare (YES). I parametri verranno trasferiti nella scheda. Premere F10 per uscire (EXIT).

Configurazione di Hyperterminal

Avviare HyperTerminal sul computer. Creare una “Nuova connessione” in HyperTerminal. Scegliere un nome qualsiasi e fare clic su OK. Nell’elenco Connetti, scegliere una porta seriale valida. La maggior parte dei notebook utilizza la porta seriale 1 (Direct to Com 1). Quindi scegliere OK.

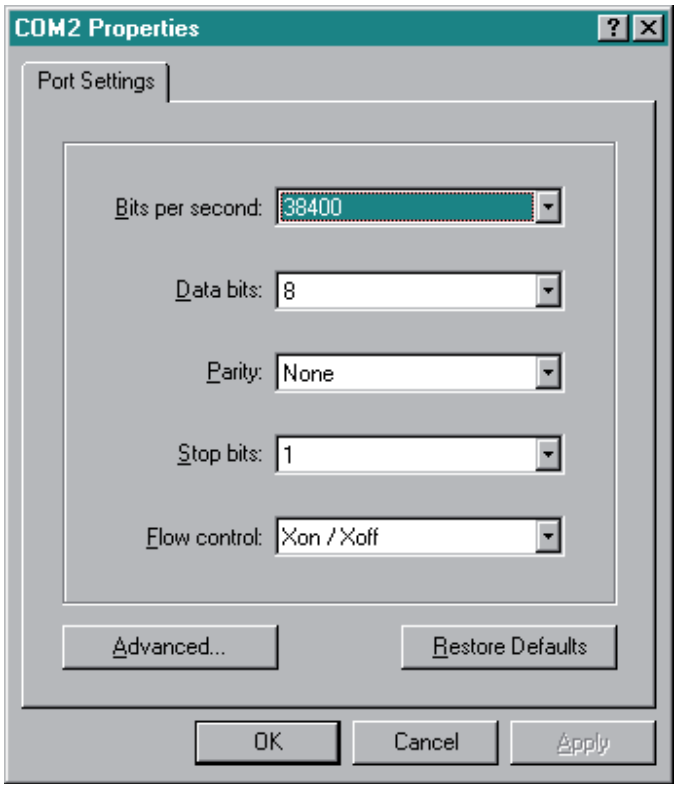


A questo punto, fare clic sul pulsante Configure.

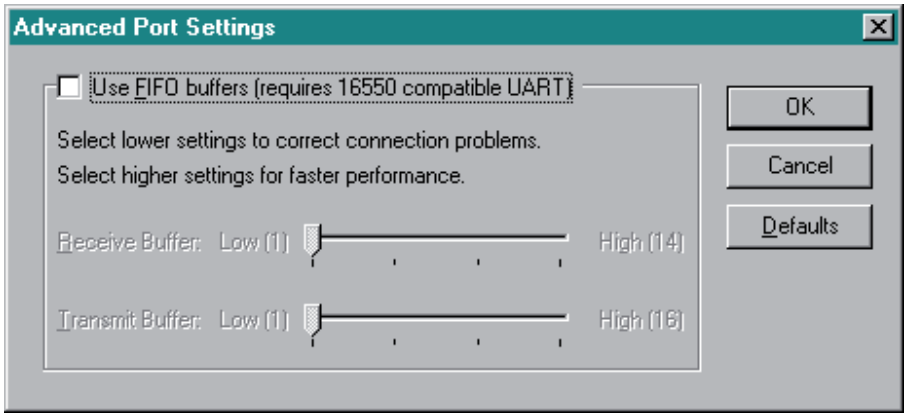
È necessario configurare i seguenti parametri relativi alla porta:

Baud rate:	38.4 KB
Data Bits:	8
Bit di stop:	1
Parità:	Nessuno
Controllo di flusso:	Xon/Xoff

Download del firmware (cont.)



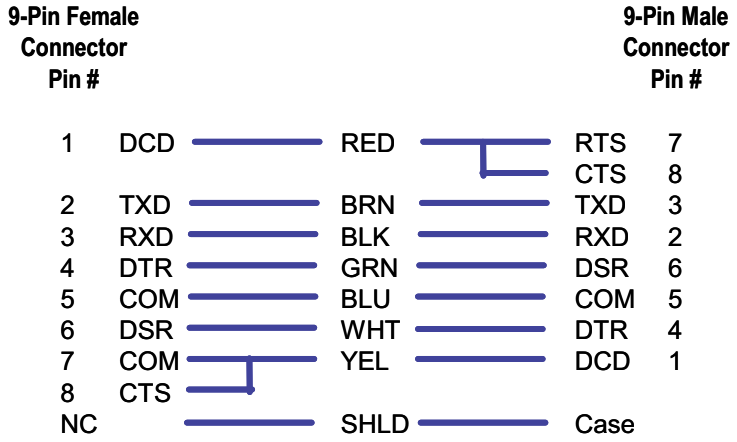
Ora scegliere il pulsante Avanzate e deselezionare l'opzione "Usa buffer FIFO".



Ora scegliere OK più volte, fino a tornare alla finestra principale di HyperTerminal.

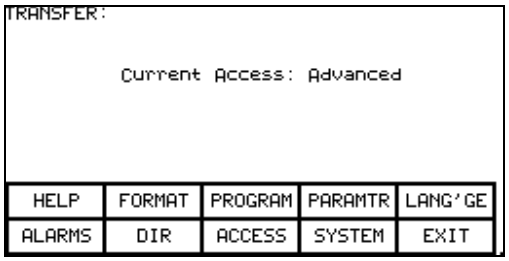
Collegare un cavo seriale null modem tra la porta seriale del computer e la porta seriale contrassegnata con J8 sul CIB. Per il collegamento sono utilizzati solo i pin 2, 3 e 5. I pin 2 e 3 sono invertiti nei collegamenti null modem.

Ecco un schema tipico di disposizione dei contatti di un cavo null modem completo:



PF7000 in modalità download

Per porre l'inverter in modalità di download, occorre essere nella schermata UTILITY – TRANSFER. Questa finestra non può essere visualizzata se l'inverter è in funzione. Verificare che l'inverter sia stato arrestato e il pulsante di arresto di emergenza premuto. Questa è solo una precauzione, in quanto tutte le versioni del firmware dalla 2.xxx in poi non consentono di tentare il download mentre l'inverter è in funzione.



Questa volta premere F9 per SYSTEM; verrà visualizzata una schermata con l'avviso che si è in modalità di download e che si dovrà disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo al termine del download. Nella finestra di HyperTerminal dovrebbe ora apparire la lettera C ogni 3 secondi, a indicare che il cavo è funzionante e la comunicazione attiva.

Vi è inoltre un LED di stato con l'etichetta D1 sul DCB, che fornisce indicazioni sul processo di programmazione. Di seguito sono descritti gli stati del LED.

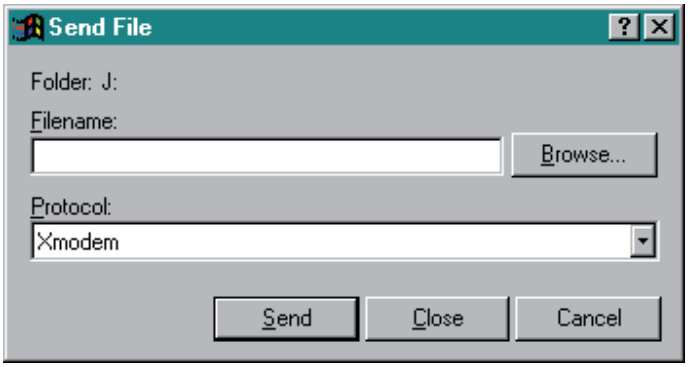
Verde fisso: il firmware dell'applicazione è in esecuzione. Il sistema non è in modalità di download.

Verde 0,25 Hz: il circuito è in modalità download.

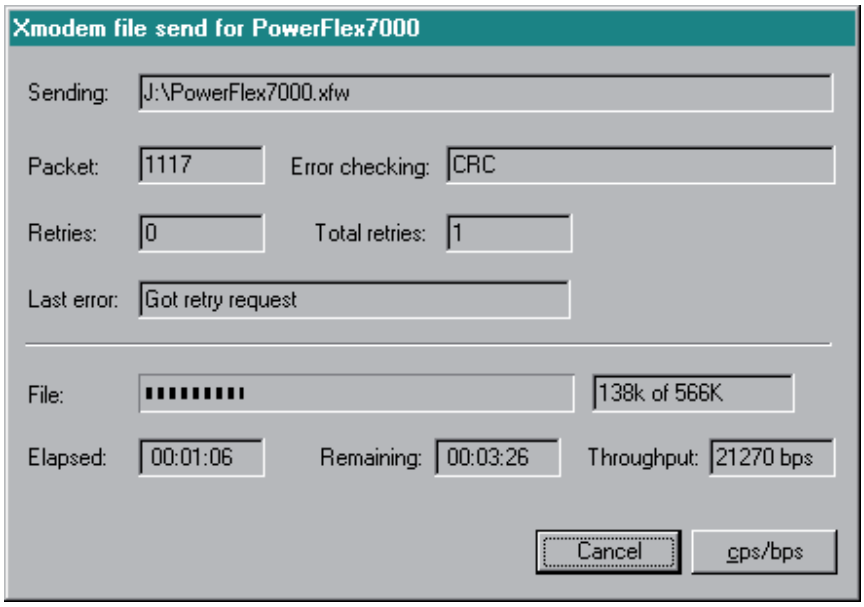
Verde 0,5 Hz: il circuito è in modalità di download ed è in corso l'installazione del nuovo firmware.

Download del firmware (cont.)

Dalla barra dei menu superiore di Hyperterminal, selezionare Transfer, quindi File. Verrà visualizzata la seguente finestra:



Scegliere XModem come protocollo, quindi fare clic sul pulsante Browse. Individuare il percorso del file del firmware, che avrà estensione .XFW. Quindi, per scaricarlo, fare clic sul pulsante Send.



Durante il download del firmware è possibile che sia visualizzato un errore di tentativo di invio ogni volta che il sistema passa da un circuito al successivo. Ciò avviene solo con versioni datate del firmware. Si noterà inoltre che in tali occasioni l'incremento del numero di pacchetti si interrompe. Tutto ciò è normale. A download completato, la finestra Xmodem file send si chiuderà e sarà visualizzato un messaggio di stato, che dovrebbe essere "Download completato". Quindi continueranno a essere visualizzate le C.

A questo punto l'inverter PF7000 è ancora in modalità download. Disinserire e inserire la tensione di alimentazione dai circuiti di controllo dell'inverter utilizzando l'interruttore di isolamento per l'alimentazione del ventilatore posto sul lato destro dell'inverter. Attendere circa 10 secondi prima di reinserire l'alimentazione.

Nota: mentre il sistema è spento, occorre verificare se è presente un modulo DIM. Si tratta di un modulo di memoria esterno montato sul CIB, in P50-40 (fare riferimento alla Figura 6.56). Se questo modulo è installato e la relativa versione principale del database è precedente rispetto al nuovo firmware installato, il modulo deve essere rimosso. Se si ripristina l'alimentazione dell'inverter senza rimuovere il modulo, verrà restituito l'errore INVALID DIM.

Ricaricamento dei parametri

Una volta riapplicata l'alimentazione, potrebbero essere ripristinati nell'inverter tutti i parametri presenti nella NVRAM. Tuttavia, se il firmware è stato aggiornato da un livello di versione principale a un altro (ad esempio, da 2.002 a 3.001), il contenuto della NVRAM verrà cancellato. Saranno inoltre eliminate tutte le altre informazioni, quali le ore di esercizio, i messaggi di errore esterni, il nome specifico dell'inverter, la configurazione dell'elaborazione degli andamenti e così via. Se invece l'aggiornamento ha riguardato solo una versione secondaria (ad esempio, da 3.002 a 3.004), il contenuto della NVRAM sarà intatto.

Per gli aggiornamenti che riguardano livelli di versione principali, la maggior parte dei parametri che erano memorizzati nell'interfaccia operatore o su altri supporti esterni può ancora essere utilizzata, ma può essere necessario intervenire su aspetti quali nuovi parametri, modifiche nella conversione in scala di un parametro esistente o funzionalità aggiuntive per parametri esistenti. È IMPORTANTE FARE RIFERIMENTO ALLE NOTE SULLA VERSIONE PRIMA DI AGGIORNARE IL FIRMWARE.

Per ricaricare i parametri dall'interfaccia operatore, impostare nuovamente l'accesso a livello ADVANCED.

Seguire quindi gli stessi passaggi per accedere alla schermata UTILITIES – TRANSFER – PARAMETERS. Scegliere F3 (MEM>DRV). Verrà richiesta una conferma: premere F8 (YES).

I parametri verranno quindi trasferiti. A causa delle differenze tra i parametri di livelli diversi di versione, potrebbero essere visualizzati alcuni errori e un messaggio che informa che il trasferimento è incompleto. Ciò è normale quando si passa dalla versione 2.002 alla 3.002 o viceversa.

È anche possibile trasferire i parametri dalla scheda all'inverter tramite F2 (CRD>DRV); la differenza è che verrà visualizzata una schermata che richiede di scegliere tra tutti gli elenchi di parametri disponibili sulla scheda. Selezionare l'elenco desiderato mediante i tasti di direzione e premere Invio. Sarà quindi possibile premere F8 per confermare e trasferire i parametri. A trasferimento completato, premere F10 (EXIT) per tornare alla schermata principale.

È importante esaminare i parametri e accertarsi che le impostazioni siano corrette per l'inverter. Potrebbe essere necessario modificare i nuovi parametri per la specifica applicazione dell'inverter; per verificarlo, leggere preliminarmente le note sulla versione. Sarà inoltre necessario correggere le informazioni eventualmente presenti, quali il nome dell'inverter, le ore di esercizio o il testo per gli errori esterni.

Utilizzare il tasto F5 (NVRAM) per salvare i parametri nella NVRAM.

Infine, disinserire e reinserire nuovamente l'alimentazione di controllo; l'inverter dovrebbe riattivarsi senza restituire più messaggi di errore o avvisi ed essere pronto all'uso. A questo punto è inoltre consigliabile salvare i parametri nel terminale di interfaccia operatore, nella scheda flash, tramite HyperTerminal, tramite software o come copia stampata. Si disporrà così di una copia di riserva delle nuove impostazioni.

Caricamento di lingue aggiuntive

HyperTerminal può anche essere utilizzato per caricare nuove lingue nel sistema di inverter. Per eseguire questa operazione, utilizzare un cavo seriale per collegare il computer alla porta seriale J46 sul DCB, adiacente al CIB. Per l'uso di HyperTerminal e per le impostazioni di configurazione, seguire le stesse istruzioni fornite per il download del nuovo firmware.

Il modulo linguistico ha estensione .LFW.

Programmazione del terminale

Il terminale utilizzato sull'inverter PowerFlex 7000 Frame "C" può svolgere la sua funzione nel download del firmware con HyperTerminal solo se in precedenza vi è stato caricato il software idoneo. In mancanza di tale software, non dispone delle informazioni necessarie alla comunicazione con il CIB e deve essere preventivamente programmato.

In questo caso, l'idoneo file del firmware, con estensione .FMW, deve essere copiato su una scheda di memoria flash PCMCIA (ATA) o scaricato mediante un collegamento seriale e il programma DOSFWDL.exe. Tutte le istruzioni e i file necessari sono disponibili sul sito intranet del servizio di assistenza sui prodotti.

Scheda di memoria flash

Se si utilizza una scheda di memoria flash (2711-NM4, 2711-NM8, 2711-NM16), copiare il file del firmware nella directory principale della scheda. Verificare che la scheda non contenga altri file con estensione .FMW.

Spegnere il terminale e inserire la scheda di memoria. Ripristinare l'alimentazione del terminale. All'accensione, il terminale rileva il nuovo firmware e lo scarica dalla scheda. Sullo schermo sarà visualizzata una serie di codici (2 – 20 – 21), quindi verrà eseguito il firmware dell'applicazione dell'inverter. Questo processo può richiedere diversi minuti. A download completato, rimuovere la scheda dal terminale (se si lascia la scheda nel terminale, il firmware verrà ricaricato a ogni accensione).

DOSFWDL

Questo è un programma che copia il file .FMW dalla porta seriale del computer alla porta seriale del terminale. Scollegare il cavo del terminale dal CIB e collegarlo al computer. Accertarsi che il terminale sia spento.

Avviare il programma DOSFWDL e selezionare la porta COM e il file .FMW appropriati. Quando il programma. visualizza il messaggio "Sending Request", accendere il terminale. Nota: il terminale deve essere spento prima dell'avvio del programma DOSFWDL.

Il programma indicherà quindi lo stato del download. Al termine, rimuovere il cavo seriale dal computer e ricollegarlo alla porta J7 del circuito CIB.

Configurazione dei trend per l'inverter PowerFlex 7000 Frame "C"

Il modo migliore per illustrare la configurazione degli andamenti è di ricorrere a un esempio.

Parametri di sola lettura per gli andamenti:

1 – Status Flag (569)
2 – Alpha Line (327)
3 – Speed Feedback (289)
4 – Torque Reference (291)
5 – IDC Reference (321)
6 – IDC Feedback (322)
7 – I Stator (340)
8 – V Stator (344)

La frequenza di campionamento deve essere impostata su 0 ms. In tal modo sarà automaticamente selezionata la frequenza più elevata. Il 20 % dei campioni deve essere registrato dopo il trigger. Il segnale di trigger singolo avrà luogo in caso di errore o avviso.

1. Premere il pulsante software di diagnostica (DIAGS [F9]).
2. Premere il pulsante software di impostazioni diagnostica (D_SETUP [F8]) per avviare la programmazione delle impostazioni di diagnostica.
3. Far scorrere il cursore sulla sezione retroilluminata fino alla traccia 1 e premere il tasto di invio per iniziare la programmazione. Scorrere l'elenco dei parametri fino a individuare il parametro Feedback – Status Flag (569). Selezionare questo parametro come Trace 1.
4. Selezionare da Trace 2 fino a 8, come descritto nel punto precedente. Una volta finita la Trace 4, è sufficiente premere la freccia giù per passare alla schermata che mostra le tracce da 5 a 8.
5. Premere il tasto funzione TRIGGER fino a visualizzare la lettera S davanti al parametro Trigger.
6. Premere il tasto funzione RATE per programmare la frequenza di campionamento degli andamenti. In questo esempio verrà impostata su 0 ms.
7. Premere il tasto funzione DATA per impostare il livello di trigger per gli errori o gli avvisi. Impostare tale valore su 18.
8. Premere il tasto funzione COND per programmare la logica per il livello di trigger. In questo esempio, COND verrà impostato come condizione OR "+"
9. Premere il tasto funzione POST per impostare il numero di campioni da registrare dopo il trigger. In questo esempio, il valore POST sarà impostato su 20 %. Il restante 80 % dei campioni verrà registrato prima del trigger.

Una volta programmate queste impostazioni, l'inverter è pronto per la registrazione degli andamenti. Ora l'inverter registrerà l'andamento dei dati al prossimo errore.

Considerazioni ambientali

Materiali pericolosi

La tutela ambientale è una priorità importante per Rockwell Automation. Lo stabilimento di produzione di questo inverter a media tensione adotta un sistema di gestione ambientale certificato in base ai requisiti della norma ISO 14001. Come parte di tale sistema, questo prodotto è stato esaminato nel dettaglio lungo tutto il processo di sviluppo per garantire l'impiego di materiali ambientalmente inerti ovunque possibile. Una verifica finale ha accertato che questo prodotto è sostanzialmente privo di materiali pericolosi.

Rockwell Automation è alla ricerca attiva di alternative ai materiali potenzialmente pericolosi per i quali non esistono attualmente nel settore alternative percorribili. Nel frattempo, si forniscono le seguenti informazioni precauzionali per la tutela delle persone e dell'ambiente. Rivolgersi alla fabbrica per qualsiasi domanda sull'impatto ambientale di qualsiasi materiale presente nell'inverter o per ricevere informazioni generali relative a considerazioni ambientali.

- **Fluido dielettrico dei condensatori**

  I fluidi utilizzati nei condensatori di filtro e nei condensatori snubber sono generalmente considerati molto sicuri e sono perfettamente sigillati nell'involucro del condensatore. La spedizione e la movimentazione di questo fluido sono libere da restrizioni normative. Nell'improbabile caso di fuoriuscita del fluido dal condensatore, evitarne l'ingestione o il contatto con la pelle o con gli occhi, che potrebbe causare una lieve irritazione. Per maneggiare il fluido si consiglia di utilizzare guanti di gomma.

  Per la pulizia, raccogliere con un materiale assorbente e gettare in un contenitore di emergenza o, se la fuoriuscita è abbondante, pompare il fluido direttamente nel contenitore. Non disperdere nel sistema fognario o nell'ambiente in generale o in una discarica generica sul territorio. Smaltire attenendosi alla normativa locale. In caso di smaltimento di un intero condensatore, osservare le stesse precauzioni.

- **Circuiti stampati**

  Tutti i circuiti stampati utilizzano stagno per saldature a base di piombo. La spedizione e la movimentazione di questi circuiti sono libere da restrizioni normative di qualsiasi tipo, ma il piombo è comunque considerata una sostanza pericolosa. I circuiti stampati devono essere smaltiti nel rispetto della normativa locale e non in una discarica generica sul territorio.

Considerazioni ambientali (cont.)

- **Batterie al litio**

  Questo inverter contiene 4 piccole batterie al litio. Tre sono montate sui circuiti stampati e una nell'interfaccia operatore PanelView. Ogni batteria contiene meno di 0,05 g di litio, perfettamente sigillato all'interno. La spedizione e la movimentazione di queste batterie sono libere da restrizioni normative di qualsiasi tipo, ma il litio è comunque considerata una sostanza pericolosa. Le batterie al litio devono essere smaltite nel rispetto della normativa locale e non in una discarica generica sul territorio.

- **Rivestimento cromato**

  Alcune lamine e rivetti di acciaio sono placcati con zinco e sigillati in un bagno di cromo (finitura dorata). La spedizione e la movimentazione di pezzi cromati sono libere da restrizioni normative di qualsiasi tipo, ma il cromato è comunque considerata una sostanza pericolosa. I pezzi cromati devono essere smaltiti nel rispetto della normativa locale e non in una discarica generica sul territorio.

- **In caso di incendio**

  Questo inverter è dotato di un'elevata protezione da guasti dovuti alla formazione di archi elettrici ed è quindi molto improbabile che l'inverter sia causa di incendi. Inoltre, i materiali nell'inverter sono autoestinguenti (ossia, non bruciano senza una fiamma esterna sostenuta). Tuttavia, se l'inverter è soggetto a un incendio sostenuto di origine esterna, alcuni dei materiali polimerici nell'inverter produrranno gas tossici. Come sempre in caso di incendio, le persone impegnate nello spegnimento o che si trovino nelle immediate vicinanze devono indossare un autorespiratore per proteggersi dall'eventuale inalazione di gas tossici.

Smaltimento

Per lo smaltimento, l'inverter deve essere smontato e separato il più possibile in gruppi di materiale riciclabile (acciaio, rame, plastica, filo metallico, ecc.). Questi materiali devono quindi essere inviati agli impianti di riciclaggio di zona. È inoltre necessario adottare tutte le precauzioni di smaltimento sopra descritte per i materiali particolari indicati.

Manutenzione preventiva – Checklist

Le attività di manutenzione preventiva sull'inverter PF7000 raffreddato a liquido (Frame C) possono essere suddivise in due categorie.

- **Manutenzione operativa:** può essere svolta durante il funzionamento dell'inverter. Questi controlli devono essere svolti periodicamente in base alle condizioni di esercizio; l'intervallo tra gli interventi di manutenzione non deve superare i tre mesi.
- **Manutenzione annuale:** da svolgere durante i tempi di fermo programmati.

Fare riferimento a "Strumenti, parti e informazioni necessarie" al termine di questa sezione per un elenco della documentazione e dei materiali necessari per il corretto completamento delle procedure di manutenzione preventiva.

Manutenzione operativa

L'inverter PF7000 Frame "C" utilizza una miscela di acqua deionizzata e glicole per raffreddare i dispositivi. Una delle qualità desiderate di questa miscela è la bassa conduttività; un'altra qualità è un basso punto di congelamento. La seconda caratteristica è importante nei climi dove la temperatura può scendere sotto gli 0 °C. La manutenzione del sistema può essere svolta con l'inverter in funzione, chiudendo le valvole V8 e V9. ***Le valvole devono essere riaperte al termine dell'intervento tecnico.***

La manutenzione del sistema di raffreddamento prevede le operazioni seguenti:

- **Sostituzione della cartuccia DI:** la cartuccia DI mantiene bassa la conduttività rimuovendo gli ioni positivi dalla soluzione deionizzata di acqua e glicole. Deve essere sostituita ogni volta che viene visualizzato l'avviso di conduttività, ossia quando la conduttività sale oltre 1 µS. ***La cartuccia DI non può essere pulita, ma deve essere sostituita.***

- **Sostituzione o pulizia dei filtri a maglia:** la cartuccia DI richiede una soluzione pulita deionizzata di acqua e glicole per prevenire i danni. Vi sono due filtri a maglia, uno prima e uno dopo la cartuccia DI. Questi filtri devono essere sostituiti o puliti ogni volta che si sporcano o che si sostituisce la cartuccia DI. Per rimuovere le particelle libere presenti all'esterno del filtro a maglia, aprire il rubinetto sul fondo del contenitore di plastica trasparente. Raccogliere le particelle libere e il liquido in un piccolo contenitore e gettarli. Il filtro può quindi essere rimosso e pulito o sostituito. Quando si puliscono o sostituiscono i filtri a maglia, controllarli accuratamente per verificare l'assenza di danni prima di reinstallarli.

Manutenzione operativa (cont.)

- **Manutenzione delle pompe idrauliche:** è necessario lubrificare le due pompe idrauliche e controllarne la tenuta a ogni intervento di manutenzione preventiva oppure ogni 3 mesi (la prima di queste evenienze in ordine di tempo).

- **Controllo dei livelli di refrigerante nel serbatoio:** il livello del refrigerante deve essere misurato o segnato sul lato del serbatoio. È possibile applicare del nastro per mascheratura verticalmente sul lato del serbatoio e segnarlo con una penna o una matita per riferimenti futuri sui livelli.

  Il livello del refrigerante è soggetto a diminuzione a causa dell'evaporazione. Una variazione significativa dei livelli di refrigerante può essere sintomo di una perdita nell'inverter o nello scambiatore di calore e richiede l'esecuzione di controlli approfonditi.

  È inoltre necessario controllare periodicamente la percentuale di glicole nel refrigerante. Dal momento che l'acqua evapora più rapidamente del glicole, la percentuale può cambiare con l'evaporazione del liquido. Le proprietà di conduzione termica cambiano con il variare delle percentuali. È necessario mantenere un contenuto corretto di glicole per equilibrare le proprietà di conduzione termica e il punto di congelamento del liquido.

- **Manutenzione dello scambiatore di calore:** negli scambiatori liquido-aria sono presenti ventilatori, alette di raffreddamento e tubi. È necessario controllare che in questi componenti non siano presenti frammenti e provvedere periodicamente alla loro pulizia. Verificare che tutte le piastre di copertura delle aperture di controllo vengano reinstallate dopo il controllo.

Manutenzione annuale

Queste attività di manutenzione devono essere svolte su base annuale. Si tratta di attività consigliate e, a seconda delle condizioni di installazione e di funzionamento, l'intervallo di tempo potrebbe essere maggiore. Ad esempio, normalmente i collegamenti di alimentazione non richiederanno di essere serrati ogni anno. A causa della natura critica delle applicazioni eseguite sugli inverter a media tensione, la parola chiave è prevenzione. Le 8 ore circa l'anno investite in queste attività sono tempo ben speso nel ridurre le possibilità di tempi di fermo inattesi.

Raccolta delle informazioni iniziali

Alcune delle informazioni importanti da acquisire comprendono:

- Configurazione dell'unità di stampa
- Code di errore/avviso stampa
- Salvataggio dei parametri nella NVRAM
- Salvataggio dei parametri nell'interfaccia operatore
- Codici prodotto/numeri di serie/lettere di versione dei circuiti* (* È necessario acquisire queste informazioni solo nel caso in cui le parti siano state modificate o sostituite dopo le ultime attività di manutenzione preventiva)

ATTENZIONE

Per prevenire scosse elettriche, accertarsi che l'alimentazione principale sia stata disconnessa prima di intervenire sull'inverter. Verificare che nessun circuito sia sotto tensione, servendosi di un rivelatore di tensione o altro strumento idoneo a misurare la tensione. L'omissione di tale operazione comporta rischi di lesioni o morte.

Controlli fisici (media tensione e alimentazione di controllo ASSENTI)

➢ **Ispezione dei collegamenti di alimentazione**

- Verificare la tenuta dei collegamenti dei cavi di alimentazione e dei cavi di terra dell'inverter PF7000, delle sezioni dei contattori di ingresso/uscita/bypass e di tutti i componenti dell'inverter associati: serrarli con la coppia indicata nelle specifiche.
- Controllare le sbarre di distribuzione per individuare eventuali segni di surriscaldamento / scolorimento e serrare i collegamenti dei bus con la coppia indicata nelle specifiche.
- Pulire tutti i cavi e le sbarre di distribuzione che presentano accumuli di polvere.
- Applicare un sigillante di coppia su tutti i collegamenti.

➢ **Eseguire i controlli di integrità sulla massa del segnale e sulla terra di sicurezza.**

- **Effettuare un controllo visivo/fisico per rilevare l'eventuale presenza di danni e/o deterioramento dei componenti negli scomparti a bassa tensione.**
  - Il controllo deve comprendere relè, contattori, temporizzatori, connettori terminali, interruttori automatici, cavi piatti, fili di controllo e così via. Le cause dei danni possono essere corrosione, sovratemperatura o imbrattamento.
  - Pulire tutti i componenti imbrattati mediante un aspirapolvere (NON utilizzare un soffiante) e rimuovere manualmente l'eventuale sporcizia restante.

- **Effettuare un controllo visivo/fisico per rilevare l'eventuale presenza di danni e/o deterioramento dei componenti** negli scomparti a media tensione (inverter/raddrizzatore, cablaggio, bus CC, contattore, interruttore di carico, filtro armoniche e così via).
  - Il controllo deve comprendere ventilatori di raffreddamento, dispositivi di alimentazione, dissipatori, circuiti stampati, isolatori, cavi, condensatori, resistori, trasformatori di corrente, trasformatori di tensione, fusibili, cablaggio e così via. Le cause dei danni possono essere corrosione, sovratemperatura o imbrattamento.
  - Verificare che la coppia di serraggio dei bulloni del dissipatore (dai collegamenti elettrici ai gruppi spina) rientri nelle specifiche (13,5 Nm).

Manutenzione annuale (cont.)

- Pulire tutti i componenti imbrattati mediante un aspirapolvere (NON utilizzare un soffiante) e rimuovere manualmente l'eventuale sporcizia restante.
- Verificare se vi siano perdite di refrigerante su tutti i raccordi, visivamente e al tatto, ove possibile.

➢ **Eseguire l'ispezione e la verifica fisica del corretto funzionamento degli interblocchi dei contattori/sezionatori e degli interblocchi degli sportelli.**

➢ Eseguire l'ispezione e la verifica fisica del corretto funzionamento degli interblocchi a chiave.

➢ Eseguire una verifica fisica dei ventilatori di raffreddamento aggiuntivi montati nell'armadio della reattanza di linea in CA e del montaggio e dei collegamenti dell'armadio per il filtro delle armoniche.

➢ Pulire i ventilatori e verificare che i condotti di ventilazione non siano bloccati e che le giranti ruotino liberamente senza ostacoli.

➢ Eseguire il test megger dell'isolamento dell'inverter, del motore, del trasformatore di isolamento/reattanza di linea e del cablaggio associato.

➢ Fare riferimento al *Manuale dell'utente, Capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti* per la procedura di test megger.

➢ Controllare che le rondelle di carico della testa della morsa indichino la pressione corretta e regolare come necessario.

- Fare riferimento al *Manuale dell'utente, Capitolo 6 – Definizione e manutenzione componenti* per dettagli sulla pressione corretta della morsa.

Verifiche dell'alimentazione di controllo (media tensione assente)

- Applicare l'alimentazione di controllo trifase all'inverter PF7000 ed eseguire il test di alimentazione di tutti i contattori sotto vuoto (ingresso, uscita e bypass) nel sistema, verificando che tutti i contattori possano chiudersi e fare un buon contatto.
  - Fare riferimento alle pubblicazioni **1502-UM050_EN-P** (Serie D) e **1502-UM052_-EN-P** (Serie E) per una descrizione dettagliata delle procedure di manutenzione dei contattori.
- Verificare il funzionamento di tutti i ventilatori di raffreddamento monofase.
  - Questi comprendono i ventilatori di raffreddamento degli alimentatori CA/CC e del convertitore CC/CC.
- Verificare la correttezza dei livelli di tensione del CPT (se installato), degli alimentatori CA/CC, del convertitore CC/CC e degli alimentatori isolati del circuito di pilotaggio del gate.
  - Fare riferimento al *Manuale dell'utente, Capitolo 4 – Messa in servizio* per una descrizione delle procedure e dei livelli di tensione da utilizzare per i controlli sopra citati.
- Verificare che le serie di impulsi gate siano corrette tramite la modalità operativa Gate Test.
- Qualora siano state apportate modifiche al sistema durante l'interruzione, impostare l'inverter in modalità operativa System Test e verificare tutte le modifiche funzionali.

Controlli finali dell'alimentazione prima del riavvio

- Verificare che tutti gli armadi elettrici siano liberi da strumenti e che tutti i collegamenti dei componenti siano stati ripristinati e siano funzionanti.
- Impostare tutta l'apparecchiatura in modalità operativa normale e applicare la media tensione.
- Se erano stati rimossi dei cavi d'ingresso o di uscita, verificare il senso ciclico delle fasi d'ingresso e avviare il motore per il tempo sufficiente a determinare il verso di rotazione.
- Qualora siano state apportate modifiche al motore, al trasformatore d'ingresso o al cablaggio associato, sarà necessario mettere nuovamente a punto l'inverter con la nuova configurazione tramite la funzione di messa a punto automatica.
- Salvare le eventuali modifiche dei parametri nella NVRAM.

Manutenzione annuale (cont.)

- Avviare l'applicazione e farle raggiungere la massima velocità o il pieno carico, oppure il livello di funzionamento richiesto dal cliente.
- Acquisire le variabili dell'inverter durante il funzionamento, al livello di accesso più elevato, se possibile.

Attività aggiuntive durante la manutenzione preventiva

- Indagine sui dubbi del cliente in merito alle prestazioni dell'inverter
  - Riferire gli eventuali problemi riscontrati durante le procedure sopra descritte relative alle problematiche riportate dal cliente.
- Istruzioni informali sul funzionamento e la manutenzione dell'inverter al personale addetto alla manutenzione dell'impianto
  - Ricordare le precauzioni di sicurezza e la funzione degli interblocchi sull'apparecchiatura a media tensione e rispondere a dubbi specifici sul funzionamento
  - Ricordare la necessità di individuare correttamente le condizioni di funzionamento
- Raccomandazioni sui ricambi di importanza critica da conservare presso l'impianto per ridurre i tempi di fermo della produzione
  - Raccogliere informazioni su tutti i ricambi disponibili in loco e confrontarli con i ricambi critici consigliati in fabbrica per valutare se i livelli sono sufficienti.
  - Per ulteriori informazioni, contattare il gruppo Ricambi MV.
- Test di integrità delle ampolle in vuoto tramite apparecchiatura di test sotto vuoto o di prova dielettrica CA
  - Fare riferimento alle pubblicazioni **1502-UM050_EN-P** (Serie D) e **1502-UM052_-EN-P** (Serie E) per una descrizione dettagliata delle procedure di manutenzione dei contattori.

Report finale

- Al fine di tenere traccia delle modifiche apportate, è necessario compilare un report completo e dettagliato di tutti i passaggi svolti durante le procedure di manutenzione preventiva.
  - Deve essere inclusa una copia compilata di questo elenco di controllo.

- Deve essere allegata una descrizione dettagliata di TUTTE LE RETTIFICHE E LE MISURE eseguite durante la procedura (regolazioni degli interblocchi, collegamenti allentati, valori di tensione rilevati, risultati megger, parametri e così via).

➢ QUESTE INFORMAZIONI DEVONO ESSERE COMUNICATE AL SUPPORTO PRODOTTI MV IN MODO CHE, PER LE SUCCESSIVE ATTIVITÀ DI ASSISTENZA,SIANO DISPONIBILI LE INFORMAZIONI PIÙ RECENTI SUL SITO.

- Le informazioni possono essere inviate via fax al numero (519) 740-4756

Tempi stimati

➢ Manutenzione operativa

- Sostituzione della cartuccia DI 0,5 ore
- Pulizia/sostituzione di entrambi i filtri a maglia 0,5 ore
- Manutenzione pompe 0,5 ore

➢ Manutenzione annuale

- Raccolta delle informazioni iniziali 0,5 ore
- Controlli fisici
  - Controlli coppie di serraggio 2,0 ore
  - Ispezione 2,0 ore
  - Pulizia ** 2,5 ore **
  - Test megger 1,5 ore
- Verifiche dell'alimentazione di controllo
  - Regolazioni dei contattori ** 2,0 ore **
  - Controlli dei livelli di tensione 1,0 ore
  - Controllo attivazione 0,5 ore
  - Test sistema ** 2,0 ore **
- Controlli media tensione
  - Ispezione finale 0,5 ore
  - Controllo del senso ciclico delle fasi ** 1,5 ore **
  - Messa a punto automatica** 2,0 ore **
  - Funzionamento a carico massimo in base al sito
- Attività aggiuntive
  - Indagine ** in base al tipo di problema **
  - Corsi di formazione/ aggiornamento informali ** 2,0 ore **
  - Analisi ricambi ** 1,0 ore **

Manutenzione annuale (cont.)

– Controllo di integrità delle ampolle in vuoto **	3,0 ore **
▪ Report finale	3,0 ore

Nota: ** indica che l'attività potrebbe non essere necessaria, a seconda del tipo di manutenzione e dello stato del sistema di inverter. Questi tempi sono solo delle stime.

Strumenti, parti e informazioni necessarie

Di seguito vi è un elenco degli strumenti consigliati per la corretta manutenzione degli inverter PF7000. La procedura di manutenzione preventiva di un inverter specifico può non richiedere tutti gli strumenti elencati, i quali si riferiscono a tutte le attività di manutenzione descritte in precedenza, nel loro complesso.

Strumenti

- Oscilloscopio da 100 MHz con minimo 2 canali e memoria
- Megger da 5 kV CC
- Multimetro digitale
- Chiave dinamometrica
- Notebook con il software e i cavi necessari
- Vari strumenti manuali (cacciaviti, chiavi metriche a forchetta, a bussola metriche e così via)
- Chiavi esagonali 5/16
- Chiave a manovella
- Spessimetro
- Apparecchiatura per controllo di integrità delle ampolle in vuoto o per prova dielettrica CA
- Rivelatore/indicatore di tensione per 15 kV minimi
- Guanti di sicurezza per 10 kV minimi
- Aspirapolvere con flessibile antistatico
- Panno di pulizia antistatico
- Chiave Torx n. 30

Documentazione

- PF7000 – Manuale dell'utente – Pubblicazione **7000-UM150_-EN-P**
- PF7000 Parameters Manual – Pubblicazione **7000-TD001_-EN-P**
- MV 400A Contactor (Series D) User Manual – Pubblicazione **1502-UM050_-EN-P**
- MV 400A Contactor (Series E) User Manual – Pubblicazione **1502-UM052_-EN-P**
- Stampati elettrici e meccanici specifici dell'inverter
- Elenco ricambi specifici dell'inverter

Materiali

- Sigillante di coppia (giallo) – Codice prodotto RU6048

- Grasso per giunti elettrici ALCOA EJC n. 2 o equivalente approvato (per dispositivi di alimentazione)
- Aeroshell n. 7 Codice prodotto 40025-198-01 (per contattori sotto vuoto)

Ricerca guasti
(Firmware 5.xxx)

Documentazione degli spegnimenti

Tutti i guasti, gli avvisi o i messaggi visualizzati nell'interfaccia operatore devono essere accuratamente documentati dall'utente prima del loro reset. La documentazione assisterà il personale della manutenzione nella correzione e nella prevenzione dei problemi.

Acronimi e abbreviazioni utilizzati in questo manuale

Acronimo/ Abbreviazione	DESCRIZIONE
A/D	Analogico/Digitale
CA	Corrente alternata
ADC	Convertitore analogico digitale
Cap	Condensatore
Ch	Canale
Chn	Canale
CIB	Circuito interfaccia cliente
Cmd	Comando
CT	Trasformatore di corrente
Ctctr	Contattore
Cur	Corrente
DAC	Convertitore da digitale ad analogico
CC	Corrente continua
DCB	Circuito di controllo inverter
DD	Schemi dimensionali
DIM	Modulo identità inverter
DO	Uscita inverter
DPI	Interfaccia periferica inverter
DrvIn	Ingresso inverter
ED	Schemi elettrici
Fbk	Feedback
Flt	Guasto
Fltr	Filtro
FO	Fibra ottica
FOB	Circuito d'interfaccia fibra ottica
FOI	Interfaccia fibra ottica
FPGA	Field-Programmable Gate Array
GND	Massa
Gnrl	Generale
HCS	Sensore di corrente a effetto Hall
Hi	Alto
HW	Hardware
I	Corrente
Init	Inizializzazione
Inv	Inverter
IO	Ingresso/uscita
Isoltn Sw	Interruttore di isolamento
L	Induttanza
L	Linea
LED	Diodo a emissione luminosa
Liq	Liquido

Acronimo/ Abbreviazione	DESCRIZIONE
Lo	Basso
LV	Bassa tensione
M	Macchina
Magntz	Magnetizzante
Max	Massimo
Min	Minimo
Mstr	Master
MTR	Motore
NVRAM	Memoria ad accesso casuale non volatile
OC	Sovracorrente
OL	Sovraccarico
OP	Uscita
OT	Sovratemperatura
OV	Sovratensione
PLL	Anello ad aggancio di fase
PS	Alimentazione
Pu	Per unità
vedi: pulse width modulation	Modulazione di ampiezza degli impulsi
Rect	Raddrizzatore
Rot'n	Rotazione
SCB	Circuito di condizionamento segnale
SCR	Silicon-Controlled Rectifier (raddrizzatore controllato al silicio)
SGCT	Symmetrical-Gate Commutated Thyristor
Slv	Slave
Spd	Velocità
SPGD	Circuito autoalimentato di pilotaggio del gate
SW	Software
Sync	Sincrono
dinamo tachimetrica	Dinamo tachimetrica
TFB	Circuito di feedback della temperatura
Trp	Intervento
TSN	Rete per la soppressione dei transitori
UB	Sbilanciamento
UPS	Gruppo di continuità
USART	Trasmettitore/ricevitore sincrono/asincrono universale
V	Volt
VSB	Circuito di rilevamento tensione
Wrn	Avviso
Xfer	Trasferimento
XIO	Ingresso/uscita esterni

MESSAGGI DI GUASTO

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
AC/DC#1 DC Fail	143	L'uscita dell'alimentatore CA/CC specificato ha visto la tensione d'uscita a 56 V CC cadere sotto il livello d'intervento cablato. Il livello d'intervento è definito via hardware come 52 V CC ± 1,7 V CC, a seconda delle tolleranze hardware. Tutte le uscite degli alimentatori opzionali multipli CA/CC sono monitorate singolarmente e visualizzate separatamente.	– Misurare la tensione d'ingresso e verificare che rientri nei limiti – Misurare la tensione d'uscita e verificare se il livello di uscita si trova effettivamente sotto il livello d'intervento – Verificare che il cablaggio di rilevamento guasti corrisponda agli schemi e misurare la tensione sui segnali d'intervento di ritorno nel CIB. La tensione da 5 V CC è fornita dal CIB al circuito di guasto ed è riportata sull'alimentatore quando il funzionamento è corretto. – Verificare che il ventilatore di raffreddamento interno sia funzionante – Sostituire l'alimentatore se necessario
AC/DC#2 DC Fail	144		
AC/DC#3 DC Fail	145		
AC/DC#4 DC Fail	146		
AC/DC#5 DC Fail	147		
AC/DC#6 DC Fail	148		
AC300 DC Fail	153	Opzionale per gli inverter con un gruppo di continuità opzionale interno o esterno. Il convertitore da 300 W CA/CC alimentato dal gruppo di continuità ha rilevato che la tensione d'uscita da 56 V CC è scesa sotto il livello d'intervento cablato. Il livello d'intervento è definito via hardware come 51,5 V CC ± 1,4 V CC, a seconda delle tolleranze hardware.	– Misurare la tensione d'ingresso e verificare che rientri nei limiti – Misurare la tensione d'uscita e verificare se il livello di uscita si trova effettivamente sotto il livello d'intervento – Verificare che il cablaggio di rilevamento guasti corrisponda agli schemi e misurare la tensione sui segnali d'intervento di ritorno nel CIB. La tensione da 5 V CC è fornita dal CIB al circuito di guasto ed è riportata sull'alimentatore quando il funzionamento è corretto. – Sostituire l'alimentatore se necessario
Adapter 1 Loss	309	Vi è stata un'interruzione della comunicazione tra il CIB e l'adattatore SCANport individuato (comunicazione con polling). L'inverter configurerà lo specifico messaggio Adapter Loss 1 – 6 come guasto quando il bit associato in Adapter Loss Mask (P175) è impostato su 1.	– Verificare che il dispositivo SCANport sia alimentato – Verificare lo stato della spia di SCANport e accertarsi che il dispositivo funzioni correttamente – Verificare che la rete SCANport del cliente comunichi correttamente con il dispositivo – Controllare lo stato MOD A del LED CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter – Sostituire l'adattatore e/o il CIB qualora nessun tentativo di ripristino della comunicazione abbia successo
Adapter 2 Loss	310		
Adapter 3 Loss	311		
Adapter 4 Loss	312		
Adapter 5 Loss	313		
Adapter 6 Loss	314		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Adaptr1 ForceFlt	129	Vi è stata un'interruzione della comunicazione tra l'adattatore DPI individuato e la rete di comunicazione del cliente. La comunicazione tra l'inverter e l'adattatore DPI potrebbe essere ancora attiva. Questo è un requisito per le comunicazioni DPI. Se l'interruzione della comunicazione dalla rete all'adattatore deve generare un avviso, questo deve essere impostato nell'adattatore stesso, non nell'inverter.	– Verificare lo stato dei LED dell'adattatore e accertarsi che il dispositivo funzioni correttamente – Verificare che la rete del cliente comunichi correttamente con il dispositivo – Controllare lo stato dei LED CIB e confrontarlo con le informazioni fornite nel Capitolo 6 del Manuale utente – Sostituire l'adattatore qualora nessun tentativo di ripristino della comunicazione abbia successo
Adaptr2 ForceFlt	130		
Adaptr3 ForceFlt	131		
Adaptr4 ForceFlt	132		
Adaptr5 ForceFlt	133		
Adaptr6 ForceFlt	134		
Air Filter	73	La pressione rilevata dal trasduttore di pressione all'ingresso della sezione del convertitore (come tensione) è scesa sotto il valore impostato in Pressure Value Trip (P319). Tale valore dipende dal funzionamento del ventilatore di raffreddamento principale.	– Verificare la rotazione del ventilatore – Verificare l'eventuale presenza di ostruzioni del flusso d'aria nei filtri/dissipatori/condotti (se installati). Effettuare le necessarie operazioni di pulizia – Impostazioni d'intervento errate. Verificare il livello di tensione del valore della pressione durante il funzionamento con un flusso d'aria pulito e confrontarlo con i valori previsti per lo specifico tipo di inverter – Verificare che la procedura di impostazione allarmi e interventi sia stata completata adeguatamente e apportare le eventuali regolazioni necessarie – Verificare che l'ingresso degli inverter con condotti esterni riceva aria sufficiente – Controllare la tensione di alimentazione del trasduttore di pressione differenziale e verificare che l'uscita sia stabile
Auxiliary Prot'n	141	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione o un contatto di stato del sistema in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di Aux Prot Class (P445)	– Controllare il dispositivo responsabile del contatto ausiliario di questo ingresso e ricercare la causa dell'apertura del contatto – Controllare il segnale da 120 V attraverso il dispositivo esterno – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO
Bad Reference	246	Il CIB verifica la presenza di un riferimento da 2,5 V CC nei convertitori A – D durante l'accensione iniziale. Se questo è mancante, i convertitori A – D non rispondono come previsto e potrebbero causare problemi con alcune funzioni, quali i comandi di riferimento	– Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo per vedere se il segnale di guasto si ripresenta. Nota: il reset è possibile, in quanto il guasto viene controllato solo all'avvio. Il fatto che sia possibile eseguire il reset NON indica che il problema è risolto. – Sostituire il CIB se il guasto persiste
Cab Temp High (solo frame "C")	229	L'inverter ha un termostato in diversi armadi e tutti gli interruttori N/C sono collegati in serie e ricollegati all'ingresso XIO. I livelli sono impostati in modo diverso per i vari armadi.	– Individuare l'interruttore che si è aperto ed esaminare il relativo armadio – Verificare che il flusso d'aria nella sezione individuata avvenga correttamente – Verificare che le ventole funzionino correttamente – Verificare che la temperatura ambiente rientri nei limiti di tolleranza

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
CIB A/Ds	240	Guasto hardware del CIB	– Problema hardware del CIB – Disinserire e reinserire la tensione di controllo dell'inverter. Se il problema si ripresenta, è necessario sostituire il circuito CIB
CIB Time Base	239	Guasto hardware del CIB	
CIB Heartbeat	197	Il collegamento heartbeat tra il CIB e il DCB-L si è interrotto.	– Possibile guasto del CIB o del DCB-L – Controllare lo stato dei LED e confrontarlo con la tabella nel manuale – Disinserire e reinserire la tensione di controllo dei circuiti. Se il problema si ripresenta, sostituire il circuito CIB e/o DCB-L, come necessario
Conductivity Hi (solo frame "C")	227	La conduttività del refrigerante misurata è maggiore di 2 µS/cm[3].	– Verificare che nel sistema non siano penetrati frammenti di corpi estranei (tubi di ferro, acqua non deionizzata, ecc.) – Sostituire la cartuccia di deionizzazione e mettere in funzione il sistema, verificando che la conduttività diminuisca
Coolant Level Lo (solo frame "C")	228	Il livello misurato del refrigerante nel serbatoio è sceso sotto il sensore di secondo livello (il più basso) e l'inverter ha segnalato un guasto. Questo sensore è impostato sul livello minimo necessario a impedire che nel sistema penetri aria attraverso il serbatoio.	– Verificare che il sistema di raffreddamento dell'inverter non abbia perdite di refrigerante. In caso di perdita effettuare le necessarie riparazioni. – Aggiungere la quantità di acqua deionizzata necessaria a superare il livello del sensore di avviso (l'acqua deionizzata evapora, ma non il glicole)
Coolant Temp Hi (solo frame "C")	226	La temperatura misurata del refrigerante ha superato i 54 °C.	– Verificare che i ventilatori dello scambiatore di calore siano funzionanti – Verificare che la valvola termostatica sia completamente aperta – Controllare che tutte le valvole siano nella normale posizione operativa – Verificare che l'inverter sia in funzione in condizioni di carico e ambientali conformi alle specifiche
Coolant Temp Lo (solo frame "C")	225	La temperatura misurata del refrigerante è scesa sotto i 4 °C. Il messaggio permane finché la temperatura del refrigerante non raggiunge i 10 °C. Questo messaggio di guasto viene prodotto solo se l'inverter non è in funzione, per impedire l'avvio con una bassa temperatura del refrigerante. Se l'inverter è già in funzione quando la temperatura del refrigerante scende, verrà solamente prodotto un avviso.	– Verificare che la valvola di bypass termostatica (V10) non sia stata lasciata aperta – Verificare che la temperatura ambiente nel locale di controllo dell'inverter non sia inferiore alle specifiche – Riscaldare il locale di controllo per riportare l'inverter a un livello operativo

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Current Sens	178	Guasto del sensore di corrente	– Se viene restituito il codice ***Line HECS/CT***, la misura della corrente di linea non è quella attesa a questo livello di corrente in CC. I sensori HECS CC dei trasformatori e le relative resistenze di carico possono essere danneggiati o programmati in modo errato. Ad esempio, i sensori HECS CC possono essere 2500:1, mentre gli schemi e i parametri indicano 4000:1. Un'altra causa può essere un sensore HECS CC scollegato. – Se viene restituito il codice ***CT Phs Seqn***, è probabile che i trasformatori siano stati scambiati. Ad esempio, il trasformatore/cablaggio per 2U è stato scambiato con 2W. – Se viene restituito il codice ***CT Phs/Alpha***, il raddrizzatore si attiva con l'angolo di accensione errato rispetto all'angolo misurato dalla corrente di linea. Questo può verificarsi quando i trasformatori su un raddrizzatore a 18 impulsi sono scambiati tra master e slave. – Se viene restituito il codice ***Cap/CT Error***, questo si verifica solo quando i raddrizzatori PWM sono eccitati e non in stato di run. La corrente di linea misurata dai trasformatori non corrisponde alla corrente di linea prevista in base ai parametri del condensatore e alla tensione misurata. Le cause possibili sono parametri errati del condensatore, del trasformatore di corrente o della resistenza di carico e, in alcuni casi, i fusibili TSN bruciati. – Se viene restituito il codice ***Motor HECS***, questo si verifica solo quando il motore funziona in modalità a loop aperto. L'inverter confronta la corrente del motore con la corrente in CC e segnala questo guasto se vi è una differenza significativa. Se non vengono restituiti codici *Line HECS/CT*, la causa probabile di questo guasto è una programmazione errata del valore HECS del motore o della resistenza di carico. Altre cause possono essere un sensore HECS del motore difettoso o scollegato.
DAN Comm	45	Errore di comunicazione della rete DAN. Applicabile solo all'inverter in parallelo	– Controllare il convertitore RS485/RS232. Il LED rosso deve essere fisso, mentre i LED di trasmissione e ricezione verde e giallo devono lampeggiare. – Controllare il cavo RS485 tra gli inverter – Controllare il cavo RS232 tra il circuito di controllo inverter e il convertitore seriale

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DC Link Flow Low (solo frame "C")	231	Il flussostato nel percorso del refrigerante del bus CC ha rilevato che il flusso è inferiore ai valori ottimali, il che indica un problema nel percorso del flusso. Il dispositivo non è progettato per misurare il flusso, ma solo per differenziare tra presenza e assenza di flusso.	– Verificare che i valori di pressione nel sistema di raffreddamento corrispondano ai valori nominali – Verificare che il percorso di raffreddamento non sia ristretto a causa del crimpaggio del tubo – Verificare che il flussostato funzioni correttamente – Può essere necessario scollegare il percorso di raffreddamento ed eseguire una verifica della presenza di blocchi sul bus CC
DC Link OC HW	170	Il valore misurato di I DC Link Feedback (P322) ha superato il valore più basso tra DC Overcurrent Trip (P169) e il 75 % del valore nominale del dispositivo. L'inverter segnala istantaneamente un guasto.	– Verificare che i parametri dei dati nominali dell'inverter e del dispositivo e i componenti installati per il rilevamento della corrente siano impostati correttamente – Verificare che il LEM del bus CC sia cablato e alimentato correttamente – Verificare il valore della resistenza di carico – Eseguire un test di corrente CC per verificare che il feedback corrisponda a IDC Command – Configurare gli andamenti in modo da acquisire il feedback del bus CC e altri parametri correlati di sola lettura (contattare la fabbrica se si necessita di assistenza) – Controllare il valore di Alpha Line, accertandosi che non sia troppo basso (15°) e che il regolatore di corrente non sia al valore limite; diminuire Flux Command Base Speed o aumentare la tensione di fase in ingresso – Riavviare l'inverter per consentire alla funzione di diagnostica di avviamento di rilevare eventuali tiristori in cortocircuito; eseguire questo tentativo una sola volta se vengono individuati tiristori in cortocircuito
DC Link OC SW	171	Il valore misurato di I DC Link Feedback (P322) ha superato il valore del parametro DC Overcurrent Trip (P169) per la durata impostata in DC Overcurrent Delay (P170). Questo guasto non dovrebbe mai verificarsi isolatamente, ma solo dopo un guasto DC Link OC HW.	
DC Link OT	137	Il termostato nella reattanza del bus CC dell'inverter ha rilevato una sovratemperatura e si è aperto. Esiste un termostato in ogni avvolgimento nel bus CC e i termostati sono collegati in serie.	– Verificare le condizioni di funzionamento (ambiente/altitudine/livelli di carico/aerazione e ventilatori) e che la reattanza del bus CC rientri nei valori nominali – Controllare il segnale da 120 V attraverso il termostato – Verificare che il circuito di raffreddamento dell'inverter funzioni correttamente (valore della pressione aria o percorso del liquido di raffreddamento) – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO – Determinare per esclusione se vi è un interruttore difettoso e sostituirlo, se necessario

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DC/DC Fail	155	Si è verificato un guasto sull'ultima linea di alimentazione a 5 V CC o a 15 V CC della logica di controllo dell'inverter proveniente dall'alimentatore CC/CC, oppure su una delle altre tensioni non ridondanti. A causa di tale guasto, una delle uscite richieste resterà senza tensione.	– Misurare la tensione d'ingresso dell'alimentatore CC/CC e verificare che sia a 56 V CC – Misurare la tensione d'uscita e confrontarla con i valori previsti riportati nel Capitolo 4 del Manuale utente – Verificare che il cablaggio di rilevamento guasti corrisponda agli schemi e misurare la tensione sui segnali d'intervento di ritorno nel CIB. La tensione da 5 V CC è fornita dal CIB al circuito di guasto ed è riportata sull'alimentatore quando il funzionamento è corretto. – Verificare che l'uscita dal segnale di allarme sia cablata correttamente. Questo segnale è un – Sostituire l'alimentatore
DPI Interface	243	Questo errore generalmente si verifica quando il parametro Communication Type (P147) è impostato su 500 k (solo DPI) e vi è un adattatore SCANPort collegato al CIB. SCANPort funziona a 125 k, mentre il DPI può funzionare a entrambe le velocità. L'errore può inoltre verificarsi se la rete SCANPort tenta di accedere alla Porta 5, che è assegnata internamente a DPI. Nota: quando il LED 'MOD A' sul CIB è verde, indica che l'adattatore SCANPort funziona correttamente. Quando il LED 'MOD B' sul CIB è verde, indica che l'adattatore DPI funziona correttamente.	– Verificare che il tipo di comunicazione sia impostato su 125 k per ogni inverter con collegamenti SCANPort – Accertarsi di non utilizzare uno splitter SCANPort con la Porta 5 attiva, in quanto l'inverter internamente ha assegnato la Porta 5 al DPI e questo conflitto genererà un errore – Spegnere e riaccendere per fare in modo che la modifica del tipo di comunicazione abbia effetto – Infine, la causa può essere un problema hardware del CIB e, se gli interventi descritti sopra non sono risolutivi, il circuito dovrà essere sostituito
DI Contactor	18	Il contattore d'ingresso dell'inverter si è aperto senza aver ricevuto il comando dall'inverter PF7000.	– Il gruppo inverter deve avere il controllo completo di tutti i contattori; è quindi necessario indagare le cause del malfunzionamento del contattore specifico – Verificare il feedback del contattore – Verificare il circuito dell'alimentazione di controllo del contattore – Controllare lo schema elettrico prima del relè ausiliario del contattore. Verificare l'eventuale presenza di malfunzionamenti fisici del contattore/ interruttore (ausiliari) – Controllare gli ingressi e le uscite dell'SCB
DO Contactor	19	Il contattore di uscita dell'inverter si è aperto senza aver ricevuto il comando dall'inverter PF7000.	
OP Contactor	34	Il contattore di uscita del sistema si è aperto senza aver ricevuto il comando dall'inverter PF7000.	
BP Contactor	20	Il contattore di bypass si è aperto senza aver ricevuto il comando dall'inverter PF7000.	

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DI Iso Switch	29	L'interruttore di isolamento dell'ingresso inverter è nello stato opposto a quello previsto, oppure lo stato è cambiato durante il funzionamento.	– A seconda della modalità operativa (Normal, System Test, Open-Circuit Test, DC Current Test o Open-Loop), esistono stati specifici per tutti i possibili interruttori di isolamento del sistema (fare riferimento alla descrizione del parametro 192, **IsolSw/Ctctr Cfg**, nel manuale dei parametri) – Verificare che gli interruttori di isolamento siano nella posizione corretta – Verificare il feedback del cablaggio – Verificare la configurazione ausiliaria meccanica dell'interruttore di isolamento
DO Iso Switch	30	L'interruttore di isolamento dell'uscita dell'inverter è nello stato opposto a quello previsto, oppure lo stato è cambiato durante il funzionamento.	
OP Iso Switch	32	L'interruttore di isolamento dell'uscita del sistema è nello stato opposto a quello previsto, oppure lo stato è cambiato durante il funzionamento.	
BP Iso Switch	31	L'interruttore di isolamento di bypass è nello stato opposto a quello previsto, oppure lo stato è cambiato durante il funzionamento.	
Drive OL	191	È stata rilevata una condizione di sovraccarico dell'inverter, calcolata utilizzando il parametro DC Current Feedback (P322) e un algoritmo basato sul parametro Drive Overload Trip (P163) come livello d'intervento assoluto, Drive Overload Delay (P164) come ritardo d'intervento base e Drive Overload Min (P269) come livello di rilevamento iniziale.	– Sovraccarico transitorio. Controllare le impostazioni di limite di coppia e sovraccarico e confrontare le impostazioni di carico per coppia e le impostazioni di intervento – Resistenza di carico aperta. Controllare il feedback della corrente e le resistenze di carico
Dvc AK/Snubb	195	Guasto anodo-catodo dispositivo o snubber	– NON UTILIZZATO IN 5.xxxx
External 1-16	1-16	Guasti esterni aggiuntivi opzionali disponibili quando è installato un circuito XIO aggiuntivo. Questo è configurato con il parametro XIO Ext Faults (P593) e questo messaggio verrà visualizzato se lo specifico ingresso (1 – 16) è configurato in Fault Config come guasto di classe 1 o classe 2.	– Esaminare lo schema del circuito XIO: – Individuare l'origine dell'ingresso dalla stampa del circuito XIO di guasto esterno e indagare sulla causa del guasto – Verificare i segnali di tensione da origini esterne
Ext Cooling Loss (solo frame "C")	224	L'inverter ha rilevato un malfunzionamento del sistema di raffreddamento. Il rilevamento avviene attraverso il feedback proveniente dai contattori e dai sovraccarichi dei ventilatori di raffreddamento dello scambiatore di calore.	– Esaminare gli ingressi del circuito XIO di raffreddamento liquido dell'inverter e determinare l'origine dei segnali mancanti – Esaminare i ventilatori dello scambiatore di calore per verificare se sono all'origine del problema
Field Loss	35	Questo guasto indica che la corrente di campo è mancante o insufficiente. Il controllo avviene in modo indiretto, verificando se l'inverter è nel limite del regolatore di flusso per il tempo impostato in Field Loss Delay (P559). Ciò significa che il riferimento dell'eccitatrice I Field Command (P314) è al 100 % per il tempo del ritardo.	– Verificare che sia presente la corrente di campo dall'eccitatrice – Verificare che l'uscita analogica dell'inverter raggiunga il circuito di controllo dell'eccitatrice di campo

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Gate Test Pwr On	196	Il cablaggio temporaneo dell'alimentatore impiegato per i test di gate sui raddrizzatori a SCR non è stato rimosso dall'alimentatore CC/CC ed è stato tentato l'avviamento dell'inverter.	– Rimuovere il cablaggio di test dall'inverter subito dopo aver terminato il test del gate – Verificare che il cablaggio di rilevamento guasti corrisponda agli schemi e misurare la tensione sui segnali d'intervento di ritorno nel CIB. La tensione da 5 V CC è fornita dal CIB al circuito di guasto ed è riportata sull'alimentatore quando il funzionamento è corretto. – Sostituire l'alimentatore CC/CC se il cablaggio è stato rimosso e il guasto continua a essere segnalato
GND Offset	245	Guasto hardware del CIB	– Problema hardware del CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter. Se il problema si ripresenta, è necessario sostituire il circuito CIB
Ground OC	173	La corrente di terra misurata sul trasformatore di guasto verso terra ha superato il valore del parametro Ground Fault Overcurrent Trip (P171) per la durata impostata in Ground Fault Overcurrent Delay (P172). Il GFCT (trasformatore di corrente omopolare) non è installato in tutti gli inverter.	– Verificare che la resistenza di carico non si sia aperta – Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Eseguire il test megger dell'inverter, del motore, del trasformatore d'ingresso e della reattanza di linea in CA per individuare la presenza di un guasto verso terra nel sistema
Input Prot'n #1	135	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione (relè di protezione alimentazione d'ingresso IE)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di InputProt1 Class (P440).	– Controllare il dispositivo responsabile del contatto ausiliario di questo ingresso e indagare sul guasto segnalato dal messaggio del dispositivo – Ricercare le cause interne ed esterne del codice di guasto – Controllare il segnale da 120 V attraverso il dispositivo esterno – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO
InputProt'n #2	140	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione (relè di protezione alimentazione d'ingresso IE)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di InputProt2 Class (P444).	– Controllare il dispositivo responsabile del contatto ausiliario di questo ingresso e indagare sul guasto segnalato dal messaggio del dispositivo – Ricercare le cause interne ed esterne del codice di guasto – Controllare il segnale da 120 V attraverso il dispositivo esterno – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Input Xfmr/LR OT	136	Il termostato nel trasformatore di isolamento dell'ingresso o nella reattanza di linea dell'inverter ha rilevato una sovratemperatura e si è aperto. Esiste un termostato in ogni avvolgimento di fase e i termostati sono collegati in serie.	– Verificare le condizioni di funzionamento (ambiente/altitudine/livelli di corrente/aerazione e ventilatori/olio di raffreddamento) e verificare che il trasformatore o la reattanza del raddrizzatore rientri nei valori nominali – Controllare il segnale da 120 V attraverso il termostato – Verificare che l'interruttore non sia difettoso – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO – Determinare per esclusione se vi è un interruttore difettoso e sostituirlo, se necessario
Inv Heatsink FO	76	Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB sul dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-M-A, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	– Controllare l'alimentazione dei circuiti TFB e FOI – Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nei trasmettitori e nei ricevitori – Verificare che il cavo in fibra ottica non presenti pieghe, attorcigliamenti o rotture che possano bloccare il segnale – Questo guasto può essere segnalato se il sensore non è collegato al TFB
Inv Temp Ch B FO	77	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB opzionale, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale B sul FOI-M-B, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	
Inv HS Low Temp	40	Se la temperatura misurata IHeatsink Temp C (P253) è inferiore a 2 °C e l'inverter non è in funzione, verrà visualizzato questo guasto.	– Verificare che la temperatura ambiente nella sala di controllo non sia inferiore a 2 °C – Verificare l'alimentazione del TFB – Può esservi un problema meccanico con il sensore di temperatura o con il cavo che riporta il segnale al TFB – Scambiare il collegamento con l'hardware del raddrizzatore per individuare il componente danneggiato
Inv ChB Low Temp	41	Se la temperatura misurata Temp I Ch B C (P552) è inferiore a 2 °C e l'inverter non è in funzione, verrà visualizzato questo guasto. Questo segnale di guasto non è attivato sulla maggior parte degli inverter e il parametro è a livello alto.	

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Inv Heatsink OT	69	Il rilevamento della temperatura sul dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-M-A, ha superato il valore del parametro Inverter Heatsink Temperature Trip (P315).	– Verificare che la temperatura effettiva nei parametri non sia superiore al valore di intervento. Se lo è, esaminare le condizioni dell'inverter (ambiente/carico/altitudine/aerazione/ stato dei filtri/ostruzione del dissipatore) – Controllare la precisione del sensore e della temperatura offline (ambiente)
Inv ChannelB OT	70	Normalmente non utilizzato. Il rilevamento della temperatura su un dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-M-B, ha superato il valore del parametro Inverter Temperature Trip Channel B (P570)	
Inv HS Sensor	38	Quando il sistema non era in funzione, l'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB sul dissipatore dell'inverter. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Sostituire se necessario
Inv ChB Sensor	39	Quando il sistema non è in funzione, normalmente non utilizzato. L'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB opzionale collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-M-B. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	
Inv HCS Power	28	L'alimentazione fornita ai sensori di corrente a effetto Hall del motore (±24 V CC) è monitorata sul circuito di controllo e causerà un segnale di guasto dell'inverter se la tensione non rientra nei limiti di tolleranza.	– Verificare la tensione in CC sull'alimentazione CC/CC, sui morsetti dell'SCB-M e sui sensori di corrente – Controllare il cablaggio del sensore di corrente e accertarsi che tutti i collegamenti siano conformi allo schema elettrico

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
IsoTx Air Filter (solo frame "A")	71	La pressione rilevata dal trasduttore di pressione nella sezione del trasformatore di isolamento integrato (come tensione) è scesa sotto il valore impostato nel parametro Pressure Value Transformer Trip (P654).	– Verificare la rotazione del ventilatore – Verificare l'eventuale presenza di ostruzioni del flusso d'aria nei filtri o nei condotti (se installati). Effettuare le necessarie operazioni di pulizia – Impostazioni d'intervento errate. Verificare il livello di tensione del valore della pressione durante il funzionamento con un flusso d'aria pulito – Verificare che la procedura di impostazione allarmi e interventi sia stata completata adeguatamente; apportare le eventuali regolazioni necessarie e confrontare i valori con quelli attesi per lo specifico tipo di inverter – Verificare che l'ingresso degli inverter con condotti esterni riceva aria sufficiente – Controllare la tensione d'alimentazione del trasduttore di pressione e verificare che l'uscita sia stabile
Line DC Link OV	172	La tensione del bus CC misurata sul lato linea ha superato il valore del parametro Line DC Overvoltage Trip (P173) per la durata impostata in Line DC Overvoltage Delay (P174).	– Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Verificare che non vi siano problemi con le sovratensioni a stato stazionario sull'ingresso dell'inverter – Verificare che tutti gli SGCT siano alimentati – Controllare le resistenze VSB, le messe a terra, i collegamenti e le impostazioni delle derivazioni – Completare un test di gate sul raddrizzatore e sull'inverter per confermare che i dispositivi si attivino – Verificare che le forme d'onda misurate sull'SCB-L corrispondano alle previsioni
Line FItr Cap OV	176	La tensione di linea misurata Vline Bridge (P696) ha superato il valore del parametro Line Overvoltage Trip (P165) per la durata impostata in Line Overvoltage Delay (P166). Questa è la sola tensione non compensata, che rappresenta la tensione sull'ingresso del ponte. Tutte le altre tensioni lato linea sono compensate tramite la L commutazione.	– Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Verificare i collegamenti VSB, le impostazioni delle derivazioni, i valori delle resistenze e le messe a terra – È meno probabile che questa condizione sia dovuta a una vera sovratensione di linea e più probabile che sia dovuta agli effetti della potenza reattiva negativa capacitiva su un sistema a elevata impedenza – Ridurre la tensione d'ingresso, se possibile

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Line Harmonic OV	200	L'inverter ha rilevato sulla linea una sovratensione a stato stazionario indotta dalla risonanza. Questa condizione è definita al livello impostato in Harmonic OV Trip (P675) per il ritardo Harmonic OV Delay (P676) (in aggiunta alla normale tensione di fase) per 1 secondo. L'inverter rileva solo la 5ª armonica per eliminare i segnali di guasto dei disturbi provenienti dagli eventi di carica del condensatore.	– Verificare se le forme d'onda mostrano armoniche eccessive mediante un oscilloscopio sui punti di test della tensione non filtrata dell'SCBL – Indagare sull'origine delle armoniche eccessive sul sistema di alimentazione del cliente – Contattare la fabbrica per una possibile messa a punto del filtro di ingresso
Line HCS Power	175	L'alimentazione fornita al sensore di corrente a effetto Hall del bus CC (±24 V CC) è monitorata sul circuito di controllo e causerà un segnale di guasto dell'inverter se la tensione non rientra nei limiti di tolleranza.	– Verificare la tensione in CC sull'alimentazione CC/CC, sui morsetti dell'SCB-L e sul sensore di corrente – Controllare il cablaggio del sensore di corrente e accertarsi che tutti i collegamenti siano conformi allo schema elettrico
Line Heartbeat	25	Il DCB-M ha rilevato la perdita del segnale heartbeat dal DCB-L	– Verificare le tensioni di controllo CC verso entrambi i DCB – Possibile guasto di un DCB. Controllare lo stato dei LED di entrambi i circuiti e confrontarlo con la tabella nel manuale. Disinserire e reinserire l'alimentazione e sostituire il circuito, se necessario
Line Neutral OV	192	Per i raddrizzatori a SCR, la tensione neutro-terra calcolata dalle tensioni di linea misurate ha superato il valore del parametro Ground Fault Overvoltage Trip (P587) per la durata impostata in Ground Fault Overvoltage Delay (P588). Per il raddrizzatore PWM, la tensione neutro-terra è misurata direttamente dal conduttore di neutro del condensatore di filtro linea. In entrambi i casi, il valore effettivo è visualizzato in V Neutral Line (P589).	– PROGETTATO SOLO PER IL raddrizzatore PWM: – Guasto di isolamento. Eseguire il test megger dell'isolamento del motore, dei cavi del motore e dell'isolamento dell'inverter verso terra – Verificare l'integrità della rete di messa a terra dell'ingresso, ove applicabile – Eseguire il test megger dell'avvolgimento secondario del trasformatore di isolamento d'ingresso e dei cavi d'ingresso verso terra – Verificare che le impostazioni dei parametri siano corrette per gli inverter con reattanza di linea in CA o trasformatore di isolamento

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Line OC	166	La corrente di linea misurata ha superato il valore del parametro Line Overcurrent Trip (P161) per la durata impostata in Line Overcurrent Delay (P162).	– VERIFICARE SE GLI SCR SONO IN CORTOCIRCUITO. NON TENTARE IL RESET DEL GUASTO PRIMA DI AVER VERIFICATO CHE GLI SCR NON SIANO IN CORTOCIRCUITO – Verificare l'eventuale presenza di danni al trasformatore di isolamento d'ingresso se vi sono stati diversi avvii interrotti con segnalazione di guasti Line OC – Verificare che le dimensioni dell'inverter non siano troppo ridotte per la corrente nominale del motore – Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Verificare che le resistenze di carico non siano aperte e che non vi siano messe a terra scollegate
Line OV	159	La tensione di linea calcolata ha superato il valore del parametro Line Overvoltage Trip (P165) per la durata impostata in Line Overvoltage Delay (P166). Il calcolo si esegue considerando le tensioni compensate dei singoli ponti Master, Slave1 e Slave2 (P136 – 138) e confrontandole con 1/3 del valore di Line Overvoltage Trip.	– Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Verificare i collegamenti VSB, le impostazioni delle derivazioni, i valori delle resistenze e le messe a terra – Verificare che il parametro L Commutation (P140) sia stato regolato correttamente. – Se la tensione è troppo elevata, modificare le impostazioni delle derivazioni sulla sorgente d'ingresso per abbassare la tensione a un livello accettabile
Line ADC_DAC	210	Guasto hardware interno del DCB di linea	– Malfunzionamento del circuito. Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo, per verificare se il guasto si ripresenta, e sostituire il DCB-L se necessario
Line DMA Overrun	217	Guasto hardware interno del DCB di linea	
Line Timer0	208	Guasto hardware interno del DCB di linea	
Line Timer1	209	Guasto hardware interno del DCB di linea	
Line FPGA	207	Guasto hardware interno del DCB di linea	
Line FOB ChA	211	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica di linea A non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda del tipo di inverter e della tensione di linea).	– Impostazioni errate dei parametri Rectifier Series Devices o Rectifier Type – Verificare i parametri – Circuito FOI danneggiato. Controllare lo stato dei LED sul circuito FOI; sostituire se necessario – Pin del DCB-L danneggiati. Controllare i pin sul DCB-L e verificare che non siano danneggiati – Sostituire il DCB-L, se necessario
Line FOB ChB	212	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica di linea B non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda del tipo di inverter e della tensione di linea).	

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Line FOB ChC	213	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica di linea C non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda del tipo di inverter e della tensione di linea).	
Line FOB ChA PS	214	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica di linea A dal DCB di linea non è presente.	– Alimentazione a 5 V CC malfunzionante. Controllare il punto di test a 5 V CC sul DCB-L – Verificare lo stato dei LED sul circuito FOI – Controllare tutti i pin che fissano il circuito FOI sul DCB e accertarsi che nessuno sia piegato o rotto
Line FOB ChB PS	215	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica di linea B dal DCB di linea non è presente.	
Line FOB ChC PS	216	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica di linea C dal DCB di linea non è presente.	
Master CurrentUB	163	Le correnti di fase misurate e calcolate nel ponte master hanno superato il valore impostato in Line Current Unbalance Trip (P108) per la durata impostata nel parametro Line Current Unbalance Delay (P109).	– Verificare che tutti i collegamenti dei trasformatori di corrente siano corretti e che non vi siano fili invertiti. Eseguire il test di continuità dei fili per verificare i collegamenti – Controllare la messa a terra dei trasformatori – Accertarsi che tutti i connettori siano inseriti saldamente nell'SCBL – Controllare che tutte le tensioni di ingresso siano equilibrate – Verificare le impostazioni dei parametri – Controllare le resistenze di carico – Verificare i valori del condensatore di ingresso, se installato – Verificare che non vi siano resistenze di bilanciamento aperte – Verificare che tutti i tiristori di linea si attivino in modalità Gating Test
Master VoltageUB	160	Le tensioni di fase misurate nel ponte master hanno superato il valore impostato in Line Voltage Unbalance Trip (P271) per la durata impostata nel parametro Line Voltage Unbalance Delay (P272).	– Controllare i fusibili TSN – Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Controllare i valori di tensione effettivi sul terminale di interfaccia operatore per ciascun ponte e la tensione di linea totale – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test della tensione dell'inverter

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor Current UB	33	Lo sbilanciamento di corrente misurato sull'uscita dell'inverter ha superato il valore del parametro Mtr I UB Trip (P208) per la durata impostata in Mtr I UB Delay (P214).	– Verificare il cablaggio dei sensori di corrente e le resistenze di carico dai sensori di corrente del motore – Verificare l'alimentazione HCS – Controllare che i condensatori di filtro di uscita abbiano un carico equilibrato su tutte le 3 fasi – Esaminare la possibilità di problemi di avvolgimento o cablaggio motore
Motor DC Link OV	17	La tensione del bus CC sul lato motore, misurata attraverso il circuito di rilevamento tensione, ha superato il valore del parametro Motor DC Overvoltage Trip (P193) per la durata impostata in Motor DC Overvoltage Delay (P194).	– Verificare che il motore sia collegato e che il contattore di uscita non sia aperto – Verificare che non vi siano SGCT aperti. Eseguire un controllo della resistenza e dell'attivazione – Controllare il circuito VSB (terra) fino all'SCB-M – Controllare i valori delle resistenze di carico – Controllare l'impostazione dei parametri di intervento
Motor Flux UB	24	Il flusso motore misurato ha superato il valore del parametro Motor Flux Unbalance Trip (P585) per la durata impostata in Motor Flux Unbalance Delay (P586).	– Verificare che le resistenze VSB non siano aperte e che siano equilibrate – Verificare se vi sono condensatori di filtro dell'uscita del motore in cortocircuito – Verificare se vi è una fase a terra sul sistema di inverter mediante un test megger

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor FOB ChA	53	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica del motore A non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda della tensione del motore).	– Impostazioni errate dei parametri Inverter Series Devices – Verificare i parametri – Circuito FOI danneggiato. Controllare lo stato dei LED sul circuito FOI; sostituire se necessario – Pin del DCB-M danneggiati. Controllare i pin sul DCB-M e verificare che non siano danneggiati; sostituire il DCB-M se necessario
Motor FOB ChB	54	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica del motore B non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda della tensione del motore).	
Motor FOB ChC	55	Questo guasto viene segnalato se il circuito d'interfaccia fibra ottica del motore C non è connesso, ma è necessario in base al numero di dispositivi specificato (a seconda della tensione del motore).	
Motor FOB ChA PS	56	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica del motore A dal DCB del motore non è presente.	– Alimentazione a 5 V CC malfunzionante. Controllare il punto di test a 5 V CC sul DCB-M – Verificare lo stato dei LED sul circuito FOI – Controllare tutti i pin che fissano il circuito FOI sul DCB e accertarsi che nessuno sia piegato o rotto
Motor FOB ChB PS	57	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica del motore B dal DCB del motore non è presente.	
Motor FOB ChC PS	58	L'alimentazione a 5 V CC del circuito d'interfaccia fibra ottica del motore C dal DCB del motore non è presente.	
Motor Heartbeat	167	Il DCB-L ha rilevato la perdita del segnale heartbeat dal DCB-M.	– Verificare le tensioni di controllo CC verso entrambi i DCB – Possibile guasto di un DCB. Controllare lo stato dei LED di entrambi i circuiti e confrontarlo con la tabella nel manuale. Disinserire e reinserire l'alimentazione e sostituire il circuito, se necessario
Motor Load Loss	74	L'inverter ha rilevato una perdita della condizione di carico. Il segnale di guasto è attivato mediante il parametro Load Loss Detect (P199) e i setpoint necessari sono Load Loss Level (P246), Load Loss Delay (P231) e Load Loss Speed (P259).	– Verificare le impostazioni dei parametri – Accertarsi che il carico non sia normalmente nello stato non inserito – Questo segnale di guasto è progettato per le applicazioni dove vi è la possibilità di perdita del carico (pompe a fondo pozzo, motori ad albero cavo) e si desidera evitare il funzionamento senza carico

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor Neutral OV	67	La tensione neutro-terra misurata dal punto neutro del condensatore di filtro di uscita ha superato il valore del parametro Ground Fault Overvoltage Trip (P189) per la durata impostata in Ground Fault Overvoltage (P190). Questo valore è visualizzato in V Motor Neutral (P347).	– Guasto di isolamento. Eseguire il test megger dell'isolamento del motore, dei cavi del motore e dell'isolamento dell'inverter verso terra – Verificare l'integrità della rete di messa a terra dell'uscita, ove applicabile – Eseguire il test megger degli avvolgimenti secondari del trasformatore di isolamento d'ingresso e dei cavi d'ingresso verso terra – Verificare che le impostazioni dei parametri siano corrette per gli inverter con reattanza di linea in CA o trasformatore di isolamento – Verificare l'integrità dei condensatori di filtro di uscita, per individuare l'eventuale presenza di cortocircuiti o di segni di danni fisici
Motor OC	21	Il valore misurato della corrente del motore I Stator (P340) ha superato il valore di Motor Overcurrent Trip (P177) per la durata impostata in Motor Overcurrent Delay (P178).	Possibili cause: – Presenza effettiva di sovracorrente o transitori – Resistenza di carico danneggiata/Guasto del circuito del sensore di corrente. Controllare i componenti – Impostazioni dei parametri troppo basse in confronto al valore limite di coppia. Verificare le impostazioni dei parametri – Regolatore di corrente al valore limite (controllare la tensione di linea e Alpha Line durante il funzionamento)
Motor OL	65	È stata rilevata una condizione di sovraccarico del motore, calcolata utilizzando il parametro I Stator (P340) e un algoritmo basato sul parametro Motor Overload Trip (P179) come livello d'intervento assoluto, Motor Overload Delay (P180) come ritardo d'intervento base e Motor Overload Min (P351) come punto d'inizio del calcolo del sovraccarico.	– Sovraccarico transitorio. Controllare le impostazioni di limite di coppia e sovraccarico e confrontare le impostazioni di carico per coppia e le impostazioni di intervento – Resistenza di carico. Controllare il feedback del LEM e le resistenze di carico
Motor OV	22	Il valore misurato della tensione CA del motore ha superato il valore di Motor Overvoltage Trip (P181) per la durata impostata in Motor Overvoltage Delay (P182).	Possibili cause: – Errata impostazione dei parametri (valori di comando flusso/intervento) – Danno al VSB. Controllare le resistenze del VSB e le messe a terra e verificare che le impostazioni delle derivazioni siano corrette – Autoeccitazione. Verificare se vi è avviamento al volo o rotazione indotta del motore

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor Overspeed	66	Il valore del parametro Motor Speed Feedback (P289) ha superato il valore di Motor Overspeed Trip (P185) per la durata impostata in Motor Overspeed Delay (P186).	– Verificare se vi è sbilanciamento delle tensioni di feedback del motore e della linea – Impostazioni non corrette. Controllare l'impostazione del parametro Reference Command Maximum e verificare che non sia troppo vicina all'incremento di Overspeed Trip – Regolare la larghezza di banda del regolatore di velocità per controllare la sovraelongazione e accertarsi che la velocità di accelerazione vicino alla velocità massima non sia troppo elevata – Verificare la presenza di transitori di carico – Per le dinamo tachimetriche, accertarsi che il valore ppr sia impostato correttamente e che il feedback sia valido – Controllare il treno di impulsi delle dinamo tachimetriche con un oscilloscopio
Motor Protection	138	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione (relè di protezione motore IE serie 825)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di Motor Prot Class (P443).	– Controllare il dispositivo responsabile del contatto ausiliario di questo ingresso e indagare sul guasto segnalato dal messaggio del dispositivo – Ricercare le cause interne ed esterne del codice di guasto – Controllare il segnale da 120 V attraverso il dispositivo esterno – Controllare gli ingressi e i bit di stato dei parametri del circuito XIO
Motor Stall	23	L'inverter ha rilevato una condizione di stallo del motore, con il ritardo impostato in Motor Stall Delay (P191). I metodi di rilevamento dello stallo del motore variano a seconda che sia o meno installata una dinamo tachimetrica o un encoder. I guasti del controllo sensorless si verificano quando il motore non genera un feedback di flusso sufficiente a essere rilevato dall'inverter, mentre i metodi con feedback della dinamo tachimetrica considerano la differenza tra il feedback della dinamo tachimetrica o dell'encoder e il comando di velocità.	Possibili cause: – Coppia insufficiente all'avvio. Aumentare Torque Command 0 e 1 per evitare che il motore vada in stallo all'avvio se la modalità Speed Feedback è Sensorless – Coppia insufficiente. Aumentare Torque Limit Motoring per evitare che il motore vada in stallo durante il funzionamento – Rotazione carico inversa. Verificare che il carico non ruoti nella direzione contraria – Aumentare il ritardo di stallo del motore – Verificare che il feedback della dinamo tachimetrica funzioni correttamente, ove applicabile – Verificare che il motore non ruoti in avanti a una velocità superiore al comando di riferimento

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor ADC_DAC	52	Guasto hardware interno del DCB del motore	– Malfunzionamento del circuito. Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo, per verificare se il guasto si ripresenta, e sostituire il DCB-M se necessario
Motor DMA Overrun	59	Guasto hardware interno del DCB del motore	
Motor FPGA	49	Guasto hardware interno del DCB del motore	
Motor Timer0	50	Guasto hardware interno del DCB del motore	
Motor Timer1	51	Guasto hardware interno del DCB del motore	
Mstr Xfr Err	46	Errore trasferimento master Applicabile solo all'inverter in parallelo	– L'inverter master non trova un inverter slave in grado di subentrare come master – Possibili cause: inverter slave non pronto, oppure inverter slave mascherato
Mtr Cap OV	44	Guasto di sovratensione del condensatore di filtro motore. Si riferisce a un'applicazione ESP	– Si tratta della tensione di uscita dell'inverter [terminologia della tensione di superficie utilizzata nell'applicazione ESP]. L'inverter segnala questo guasto solo in un'applicazione ESP. – La protezione utilizza l'impostazione P#181, ma l'inverter calcola la tensione della calotta del filtro motore [Superficie V], che è diversa dalla tensione del motore in un'applicazione ESP. – Controllare se il circuito di rilevamento tensione presenta resistenze guaste – Verificare se vi è un circuito aperto all'uscita dell'inverter. – Controllare i dispositivi dell'inverter.
MV in Gate Test	26	All'inverter è applicata la media tensione e l'utente ha tentato di porre l'inverter in modalità Gating Test.	– Verificare il controllo e lo stato del contattore d'ingresso – Accertarsi che l'interruttore di isolamento sia in posizione di apertura e bloccato. Confermare con un rivelatore di tensione e con i parametri di stato
MV in System Test	27	All'inverter è applicata la media tensione e l'utente ha tentato di porre l'inverter in modalità System Test.	– Verificare il controllo e lo stato del contattore d'ingresso – Accertarsi che l'interruttore di isolamento sia in posizione di apertura e bloccato. Confermare con un rivelatore di tensione e con i parametri di stato

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
No DO/OP Ctctr	37	Questo guasto è utilizzato in modo specifico per la modalità Open Circuit Test, che richiede di specificare un contattore di uscita in IsoSw/Ctctr Cfg (P192). Se il contattore non è specificato, verrà segnalato questo guasto nella modalità Open Circuit Test. Questa segnalazione ha lo scopo di aiutare gli utenti inesperti a evitare di porre l'inverter in modalità di test a circuito aperto senza aprire effettivamente il circuito di uscita mediante un contattore o scollegando il cavo.	– Se il sistema non dispone di un contattore di uscita, è possibile mascherare il guasto. In questo modo non verrà visualizzato l'avviso No DO/OP Ctctr e sarà possibile continuare con il test.
Open Cct UV	36	Sottotensione durante il test a circuito aperto	– Nella modalità di test a circuito aperto, l'inverter interviene per questo guasto se la differenza tra il valore della velocità base del comando di flusso e la tensione d'uscita dell'inverter è superiore al 40 % e la velocità è salita al 95 % della frequenza di linea. – Verificare se vi è un cortocircuito all'uscita dell'inverter – Accertarsi che il motore non sia collegato
OutPut Open	43	Guasto di apertura DO o OP	– L'inverter vede un contattore DO o OP aperto. – Verificare se vi è un circuito aperto all'uscita dell'inverter
PD Capcty Lo	47	Capacità dell'inverter in parallelo troppo bassa. Applicabile solo all'inverter in parallelo	– La capacità disponibile dell'inverter è inferiore al 50 % della corrente nominale del motore. L'inverter non può entrare in funzione.
Pressure Loss (solo frame "C")	223	La pressione misurata del sistema è scesa sotto un livello d'intervento preimpostato. La pressione d'esercizio standard è attorno ai 50 psi. Il pressostato non è progettato per misurare con precisione la pressione, ma solo per indicarne la presenza o l'assenza. Generalmente qualsiasi valore inferiore a 20 psi attiva l'interruttore.	– Controllare che le pompe siano funzionanti – Verificare che non vi siano perdite nel sistema – Verificare che non vi siano blocchi nel sistema
Printer USART	242	Guasto hardware del CIB	– Problema hardware del CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter. Se il problema si ripresenta, è necessario sostituire il circuito CIB

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Pump/Fan Pwr Off (solo frame "C")	230	Assenza dell'alimentazione di controllo del sistema di pompaggio e dei ventilatori dello scambiatore di calore.	– Verificare che il sezionatore sia chiuso e che non vi siano fusibili intervenuti – Misurare la tensione agli ingressi delle pompe e dei ventilatori per verificarne la presenza – Esaminare il percorso di feedback dal circuito all'inverter, controllando che non vi siano fili scollegati o contatti ausiliari errati
R Neutral OC	206	Sovracorrente resistenza di neutro. Applicabile solo alla tecnologia Direct-to-Drive	– Controllare che la R di neutro sia aperta – Verificare se vi sono cortocircuiti sui dispositivi del raddrizzatore e dell'inverter – Controllare se nel condensatore del filtro del motore e di linea vi sono cortocircuiti da fase a neutro o da fase a fase.
Rect Heatsink FO	198	Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB sul dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-L-A, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	– Controllare l'alimentazione dei circuiti TFB e FOI Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nei trasmettitori e nei ricevitori – Verificare che il cavo in fibra ottica non presenti pieghe, attorcigliamenti o rotture che possano bloccare il segnale
Rect Temp ChB FO	199	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB opzionale, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale B sul FOI-L-B, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	
Rec HS Low Temp	204	Se la temperatura misurata RHeatsink Temp C (P254) è inferiore a 2 °C e l'inverter non è in funzione, verrà visualizzato questo guasto.	– Verificare che la temperatura ambiente nella sala di controllo non sia inferiore a 2 °C – Verificare l'alimentazione del TFB – Può esservi un problema meccanico con il sensore di temperatura o con il cavo che riporta il segnale al TFB – Scambiare con l'hardware dell'inverter per individuare il componente danneggiato
Rec ChB Low Temp	205	Se la temperatura misurata Temp R Ch B C (P556) è inferiore a 2 °C e l'inverter non è in funzione, verrà visualizzato questo guasto. Questo segnale di guasto non è attivato sulla maggior parte degli inverter e il parametro è a livello alto.	

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Rect HeatSink OT	193	Il rilevamento della temperatura sul dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-L-A, ha superato il valore del parametro Rectifier Heatsink Temperature Trip (P315).	– Verificare che la temperatura effettiva nei parametri non sia superiore al valore di intervento. Se lo è, esaminare le condizioni dell'inverter (ambiente/carico/ altitudine/aerazione/stato dei filtri/ostruzione del dissipatore) – Controllare l'alimentazione e l'integrità della fibra ottica dei circuiti TFB e FOI – Controllare la precisione del sensore e della temperatura offline (ambiente)
Rect ChannelB OT	194	Normalmente non utilizzato. Il rilevamento della temperatura su un dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-L-B, ha superato il valore del parametro Rectifier Temperature Trip Channel B (P525).	
Rec HS Sensor	201	L'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB sul dissipatore del raddrizzatore. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Sostituire se necessario
Rec ChB Sensor	202	Normalmente non utilizzato. L'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB opzionale collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-L-B. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	
RNeutral OL	203	La resistenza di neutro necessaria per la tecnologia Direct-to-Drive ha raggiunto una condizione di sovraccarico, determinata dai parametri R Neutral (P680) e R Neutral Rating (P681). Per il calcolo della corrente ai capi della resistenza di neutro si misura la tensione attraverso la resistenza e se ne considera il valore di resistenza. Il parametro I Common Mode (P697) visualizza la corrente, mentre R Neutral OL (P682) mostra l'accumulatore di sovraccarico. Per la resistenza è consentito il 500 % per 10 secondi ogni 5 minuti, mentre P682 è normalizzato su guasto ogni volta che il valore raggiunge 1,00.	– Verificare i dati nominali di resistenza – Verificare che il circuito splitter di feedback della tensione dell'inverter funzioni correttamente – Esaminare la possibilità di sbilanciamenti della tensione sull'ingresso o sull'uscita dell'inverter, che creerebbero un differenziale di tensione attraverso la resistenza – Contattare la fabbrica per ulteriori istruzioni

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
SCB Incompat	177	Circuito di condizionamento segnale incompatibile	– Si riferisce unicamente all'inverter DTD – Nell'inverter DTD sono utilizzati gli SCB -280 e 380. Questi circuiti hanno filtri diversi che causano questo guasto. – Utilizzare il circuito -380 sull'SCBL e sull'SCBM
Slave1 CurrentUB	164	Le correnti di fase misurate e calcolate nel ponte slave 1 hanno superato il valore impostato in Line Current Unbalance Trip (P108) per la durata impostata nel parametro Line Current Unbalance Delay (P109).	– Verificare che tutti i collegamenti dei trasformatori di corrente siano corretti e che non vi siano fili invertiti. Eseguire il test di continuità dei fili per verificare i collegamenti – Controllare la messa a terra dei trasformatori – Accertarsi che tutti i connettori siano inseriti saldamente nell'SCBL – Controllare che tutte le tensioni di ingresso siano equilibrate – Verificare le impostazioni dei parametri – Controllare le resistenze di carico – Verificare i valori del condensatore di ingresso, se installato – Verificare che non vi siano resistenze di bilanciamento aperte – Verificare che tutti i tiristori di linea si attivino in modalità Gating Test
Slave2 CurrentUB	165	Le correnti di fase misurate e calcolate nel ponte slave 2 hanno superato il valore impostato in Line Current Unbalance Trip (P108) per la durata impostata nel parametro Line Current Unbalance Delay (P109).	
Slave1 Phasing	168	Il senso ciclico delle fasi di tensione sul ponte slave 1 non coincide con quello delle tensioni sul ponte master.	– Verificare che i cavi siano terminati correttamente – Verificare che i fili di feedback dai morsetti al VSB siano terminati correttamente – È possibile mascherare i guasti e, quindi, controllare le tensioni e il senso ciclico delle fasi mediante i punti di test sull'SCB-L, tenendo presente che vi saranno differenze di fase tra i ponti master e secondario in base alla configurazione dell'inverter. Fare riferimento al manuale.
Slave2 Phasing	169	Il senso ciclico delle fasi di tensione sul ponte slave 2 non coincide con quello delle tensioni sul ponte master.	

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Slave1 VoltageUB	161	Le tensioni di fase misurate nel ponte slave 1 hanno superato il valore impostato in Line Voltage Unbalance Trip (P271) per la durata impostata nel parametro Line Voltage Unbalance Delay (P272).	– Controllare i fusibili TSN – Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Controllare i valori di tensione effettivi sul terminale di interfaccia operatore per ciascun ponte e la tensione di linea totale – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test della tensione dell'inverter
Slave2 VoltageUB	162	Le tensioni di fase misurate nel ponte slave 2 hanno superato il valore impostato in Line Voltage Unbalance Trip (P271) per la durata impostata nel parametro Line Voltage Unbalance Delay (P272).	
Spd Cmd Loss	317	L'inverter ha perso la comunicazione con il dispositivo responsabile dell'invio del comando di velocità all'inverter. Tale condizione è stata impostata per essere segnalata come guasto. L'inverter configurerà la perdita di comando di velocità come guasto quando il bit associato in Adapter Loss Mask (P175) è impostato su 1. Se si imposta il bit su 0, l'inverter segnalerà un avviso e funzionerà all'ultima velocità comandata.	– Verificare che il dispositivo SCANport sia alimentato – Verificare lo stato della spia di SCANport e accertarsi che il dispositivo funzioni correttamente – Verificare che la rete SCANport del cliente comunichi correttamente con il dispositivo – Controllare lo stato dei LED CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter – Sostituire l'adattatore e/o il CIB qualora nessun tentativo di ripristino della comunicazione abbia successo
Sync Xfer Failed	75	Un trasferimento sincrono non è stato completato entro il tempo specificato in Synchronous Transfer Time (P230) e l'inverter ha segnalato un guasto. Questo guasto viene segnalato solo se il parametro Sync Xfer Option (P419) è configurato come Enable Fault. Se il parametro è impostato su Enable Warn, l'inverter tornerà all'ultimo comando di velocità e produrrà un avviso.	– Instabilità alla velocità sincrona. Verificare la stabilità del processo di trasferimento sincrono e del regolatore di velocità – Il carico non raggiunge la velocità sincrona. Controllare le condizioni del carico per verificare se il valore di coppia è al limite o se il valore di Alpha Line è troppo basso (tensione di linea bassa) – Rivolgersi alla fabbrica per far controllare i parametri di trasferimento sincrono
Tach Loss F	42	Guasto per perdita della dinamo tachimetrica	– Controllare il feedback della dinamo tachimetrica
Temp Feedback Ls (solo frame "C")	232	Questo guasto si verifica solo se l'inverter non è in funzione. L'inverter ha rilevato la perdita del feedback della temperatura dal sistema di raffreddamento. La mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici; è quindi considerata una perdita di feedback.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Verificare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente sul TFB – Verificare che il TFB riceva alimentazione – Sostituire se necessario

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Terminal USART	241	Guasto hardware del CIB	– Problema hardware del CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione del controllo dell'inverter. Se il problema si ripresenta, è necessario sostituire il circuito CIB
XIO Interface	244	Guasto hardware del CIB	– Problema hardware del CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione del controllo dell'inverter. Se il problema si ripresenta, è necessario sostituire il circuito CIB
U1A Device Flt	117	**GUASTO DELL'SGCT INVERTER** Questo guasto può verificarsi solo durante la chiusura iniziale del contattore e la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. L'inverter monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. L'SGCT è dotato di funzioni diagnostiche intelligenti, quindi il feedback può indicare un cortocircuito prima dell'attivazione e, se l'impulso viene ricevuto e il dispositivo è davvero in cortocircuito, la funzione diagnostica alternerà il feedback per segnalare che il problema riguarda il dispositivo o la sua alimentazione. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
U1B Device Flt	123		
U1C Device Flt	480		
U4A Device Flt	120		
U4B Device Flt	126		
U4C Device Flt	483		
V3A Device Flt	119		
V3B Device Flt	125		
V3C Device Flt	482		
V6A Device Flt	122		
V6B Device Flt	128		
V6C Device Flt	485		
W2A Device Flt	118		
W2B Device Flt	124		
W2C Device Flt	481		
W5A Device Flt	121		
W5B Device Flt	127		
W5C Device Flt	484		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
U1A Fbk FO Loss	93	**GUASTO DELL'SGCT DELL'INVERTER** (perdita della fibra ottica di feedback) Questo guasto può verificarsi solo durante la chiusura iniziale del contattore e la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. L'inverter monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. Questo guasto si verifica quando il feedback dal dispositivo era basso prima dell'impulso di gate e continua a essere basso dopo l'impulso di gate. L'inverter considera quindi che il problema sia rappresentato dal feedback. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nel circuito d'interfaccia ottico e nella scheda di attivazione SCGT – Controllare che il cavo in fibra ottica non sia schiacciato o danneggiato – Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
U1B Fbk FO Loss	99		
U1C Fbk FO Loss	468		
U4A Fbk FO Loss	96		
U4B Fbk FO Loss	102		
U4C Fbk FO Loss	471		
V3A Fbk FO Loss	95		
V3B Fbk FO Loss	101		
V3C Fbk FO Loss	470		
V6A Fbk FO Loss	98		
V6B Fbk FO Loss	104		
V6C Fbk FO Loss	473		
W2A Fbk FO Loss	94		
W2B Fbk FO Loss	100		
W2C Fbk FO Loss	469		
W5A Fbk FO Loss	97		
W5B Fbk FO Loss	103		
W5C Fbk FO Loss	472		
U1A Gat FO Loss	105	**GUASTO DELL'SGCT DELL'INVERTER** (perdita della fibra ottica di gate) Questo guasto può verificarsi solo durante la chiusura iniziale del contattore e la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. L'inverter monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. Questo guasto si verifica quando il feedback dal dispositivo era alto prima dell'impulso di gate e continua a essere alto dopo l'impulso di gate. L'inverter considera quindi che l'impulso di gate non abbia raggiunto il dispositivo. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nel circuito d'interfaccia ottico e nella scheda di attivazione SCGT – Controllare che il cavo in fibra ottica non sia schiacciato o danneggiato – Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
U1B Gat FO Loss	111		
U1C Gat FO Loss	474		
U4A Gat FO Loss	108		
U4B Gat FO Loss	114		
U4C Gat FO Loss	477		
V3A Gat FO Loss	107		
V3B Gat FO Loss	113		
V3C Gat FO Loss	476		
V6A Gat FO Loss	110		
V6B Gat FO Loss	116		
V6C Gat FO Loss	479		
W2A Gat FO Loss	106		
W2B Gat FO Loss	112		
W2C Gat FO Loss	475		
W5A Gat FO Loss	109		
W5B Gat FO Loss	115		
W5C Gat FO Loss	478		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
U1A Online Flt	81	**GUASTO DELL'SGCT DELL'INVERTER** Questo guasto può verificarsi durante il funzionamento dell'inverter. L'inverter ha rilevato che il feedback dal dispositivo non era corretto e non attende per determinare l'esatto problema. L'inverter esegue il polling dell'intero ponte 3 volte prima di ogni comando di gate e altre 3 volte dopo il comando di gate. Il guasto viene segnalato se tutte queste 6 letture sono uniformi per ciascun dispositivo. Vi è anche un parametro chiamato Inverter Device Diagnostic Delay (P268), che consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare i guasti indesiderati. Il polling viene sempre eseguito 3 volte prima e dopo ogni attivazione, ma il guasto verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico
U1B Online Flt	87		
U1C Online Flt	462		
U4A Online Flt	84		
U4B Online Flt	90		
U4C Online Flt	465		
V3A Online Flt	83		
V3B Online Flt	89		
V3C Online Flt	464		
V6A Online Flt	86		
V6B Online Flt	92		
V6C Online Flt	467		
W2A Online Flt	82		
W2B Online Flt	88		
W2C Online Flt	463		
W5A Online Flt	85		
W5B Online Flt	91		
W5C Online Flt	466		
2U1A Device Flt	291	**GUASTO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** Questo guasto può verificarsi durante la chiusura iniziale del contattore, la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento o la sequenza diagnostica dopo un comando di stop. Il raddrizzatore monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. L'SGCT è dotato di funzioni diagnostiche intelligenti, quindi il feedback può indicare un cortocircuito prima dell'attivazione e, se l'impulso viene ricevuto e il dispositivo è davvero in cortocircuito, la funzione diagnostica alternerà il feedback per segnalare che il problema riguarda il dispositivo o la sua alimentazione. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi. Un esempio classico è la chiusura del contattore di ingresso su un ponte in cortocircuito.	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
2U1B Device Flt	297		
2U1C Device Flt	336		
2U4A Device Flt	294		
2U4B Device Flt	300		
2U4C Device Flt	339		
2V3A Device Flt	293		
2V3B Device Flt	299		
2V3C Device Flt	338		
2V6A Device Flt	296		
2V6B Device Flt	302		
2V6C Device Flt	341		
2W2A Device Flt	292		
2W2B Device Flt	298		
2W2C Device Flt	337		
2W5A Device Flt	295		
2W5B Device Flt	301		
2W5C Device Flt	340		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Fbk FO Loss	267	**GUASTO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** (perdita della fibra ottica di feedback) Questo guasto può verificarsi durante la chiusura iniziale del contattore, la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento o la sequenza diagnostica dopo un comando di stop. Il raddrizzatore monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. Questo guasto si verifica quando il feedback dal dispositivo era basso prima dell'impulso di gate e continua a essere basso dopo l'impulso di gate. L'inverter considera quindi che il problema sia rappresentato dal feedback. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Verificare che il cavo di feedback in fibra ottica dall'SCGT al circuito FOI non sia danneggiato o disconnesso – Verificare che l'impulso di gate sia stato ricevuto dal circuito SGCT in modalità Gating Test – Portare a termine il controllo delle resistenze descritto nel Capitolo 4, verificando i dispositivi, le resistenze di bilanciamento e la circuiteria snubber – Sostituire tutti i componenti difettosi
2U1B Fbk FO Loss	273		
2U1C Fbk FO Loss	324		
2U4A Fbk FO Loss	270		
2U4B Fbk FO Loss	276		
2U4C Fbk FO Loss	327		
2V3A Fbk FO Loss	269		
2V3B Fbk FO Loss	275		
2V3C Fbk FO Loss	326		
2V6A Fbk FO Loss	272		
2V6B Fbk FO Loss	278		
2V6C Fbk FO Loss	329		
2W2A Fbk FO Loss	268		
2W2B Fbk FO Loss	274		
2W2C Fbk FO Loss	325		
2W5A Fbk FO Loss	271		
2W5B Fbk FO Loss	277		
2W5C Fbk FO Loss	328		
2U1A Gat FO Loss	279	**GUASTO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** (perdita della fibra ottica di gate) Questo guasto può verificarsi durante la chiusura iniziale del contattore, la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento o la sequenza diagnostica dopo un comando di stop. Il raddrizzatore monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. Questo guasto si verifica quando il feedback dal dispositivo era alto prima dell'impulso di gate e continua a essere alto dopo l'impulso di gate. L'inverter considera quindi che l'impulso di gate non abbia raggiunto il dispositivo. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nel circuito d'interfaccia ottico e nella scheda di attivazione SCGT – Controllare che il cavo in fibra ottica non sia schiacciato o danneggiato – Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
2U1B Gat FO Loss	285		
2U1C Gat FO Loss	330		
2U4A Gat FO Loss	282		
2U4B Gat FO Loss	288		
2U4C Gat FO Loss	333		
2V3A Gat FO Loss	281		
2V3B Gat FO Loss	287		
2V3C Gat FO Loss	332		
2V6A Gat FO Loss	284		
2V6B Gat FO Loss	290		
2V6C Gat FO Loss	335		
2W2A Gat FO Loss	280		
2W2B Gat FO Loss	286		
2W2C Gat FO Loss	331		
2W5A Gat FO Loss	283		
2W5B Gat FO Loss	289		
2W5C Gat FO Loss	334		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Online Flt	255	**GUASTO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** Questo guasto può verificarsi durante il funzionamento dell'inverter. L'inverter ha rilevato che il feedback dal dispositivo non era corretto e non attende per determinare l'esatto problema. L'inverter esegue il polling dell'intero ponte 3 volte prima di ogni comando di gate e altre 3 volte dopo il comando di gate. Il guasto viene segnalato se tutte queste 6 letture sono uniformi per ciascun dispositivo. Vi è anche un parametro chiamato Rectifier Device Diagnostic Delay (P266), che consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare i guasti indesiderati. Il polling viene sempre eseguito 3 volte prima e dopo ogni attivazione, ma il guasto verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente – Eseguire il reset dell'inverter e lasciare che la diagnostica offline definisca ulteriormente il problema – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico
2U1B Online Flt	261		
2U1C Online Flt	318		
2U4A Online Flt	258		
2U4B Online Flt	264		
2U4C Online Flt	321		
2V3A Online Flt	257		
2V3B Online Flt	263		
2V3C Online Flt	320		
2V6A Online Flt	260		
2V6B Online Flt	266		
2V6C Online Flt	323		
2W2A Online Flt	256		
2W2B Online Flt	262		
2W2C Online Flt	319		
2W5A Online Flt	259		
2W5B Online Flt	265		
2W5C Online Flt	322		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Offline OC	366	**GUASTO RADDRIZZATORE A SCR 6P o 18P** (circuito aperto offline) Per i raddrizzatori a SCR, questo guasto può verificarsi dopo la chiusura iniziale dei contatti o durante la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. Dopo il test di cortocircuito descritto sotto, l'inverter attiva ogni dispositivo e verifica che il feedback dal dispositivo si sia abbassato. Se il feedback non si abbassa, l'inverter ritiene che l'SCR sia in circuito aperto.	– Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito FOI al ricevitore del circuito SCRGD – Sostituire tutti i componenti difettosi
2U1B Offline OC	372		
2U1C Offline OC	402		
2U4A Offline OC	369		
2U4B Offline OC	375		
2U4C Offline OC	405		
2V3A Offline OC	368		
2V3B Offline OC	374		
2V3C Offline OC	404		
2V6A Offline OC	371		
2V6B Offline OC	377		
2V6C Offline OC	407		
2W2A Offline OC	367		
2W2B Offline OC	373		
2W2C Offline OC	403		
2W5A Offline OC	370		
2W5B Offline OC	376		
2W5C Offline OC	406		
3U1B Offline OC	438		
3U4B Offline OC	441		
3V3B Offline OC	440		
3V6B Offline OC	443		
3W2B Offline OC	439		
3W5B Offline OC	442		
4U1C Offline OC	444		
4U4C Offline OC	447		
4V3C Offline OC	446		
4V6C Offline OC	449		
4W2C Offline OC	445		
4W5C Offline OC	448		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Offline SC	378	**GUASTO RADDRIZZATORE A SCR 6P o 18P** (cortocircuito offline) Per i raddrizzatori a SCR, questo guasto può verificarsi dopo la chiusura iniziale dei contatti o durante la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. Questo è il primo test sul raddrizzatore. Quando tutti i dispositivi sono in blocco, il feedback dai dispositivi deve passare da aperto a cortocircuito e viceversa ogni volta che la sinusoide della tensione di fase attraversa lo zero. Se viene segnalato un cortocircuito costante (assenza di feedback), l'inverter considera il dispositivo in cortocircuito.	– Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito SCRGD al ricevitore del circuito FOI – Sostituire tutti i componenti difettosi
2U1B Offline SC	384		
2U1C Offline SC	408		
2U4A Offline SC	381		
2U4B Offline SC	387		
2U4C Offline SC	411		
2V3A Offline SC	380		
2V3B Offline SC	386		
2V3C Offline SC	410		
2V6A Offline SC	383		
2V6B Offline SC	389		
2V6C Offline SC	413		
2W2A Offline SC	379		
2W2B Offline SC	385		
2W2C Offline SC	409		
2W5A Offline SC	382		
2W5B Offline SC	388		
2W5C Offline SC	412		
3U1B Offline SC	450		
3U4B Offline SC	453		
3V3B Offline SC	452		
3V6B Offline SC	455		
3W2B Offline SC	451		
3W5B Offline SC	454		
4U1C Offline SC	456		
4U4C Offline SC	459		
4V3C Offline SC	458		
4V6C Offline SC	461		
4W2C Offline SC	457		
4W5C Offline SC	460		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Online OC	342	**GUASTO RADDRIZZATORE A SCR 6P o 18P** (circuito aperto online) Per i raddrizzatori a SCR, questo guasto può verificarsi durante il funzionamento. Dopo l'invio di un segnale di attivazione a un dispositivo, l'inverter monitora lo stato del feedback per verificare che la tensione del dispositivo scenda a zero, a indicare che il dispositivo si è acceso. Se il feedback non scende a zero entro circa 30 – 50 µsec, l'inverter considera il dispositivo aperto e segnala un guasto. Vi è un ritardo fisso di 6 cicli, il che significa che la condizione descritta deve verificarsi per 6 attivazioni consecutive prima che venga segnalato il guasto.	– Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito FOI al ricevitore del circuito SCRGD – Sostituire tutti I componenti difettosi
2U1B Online OC	348		
2U1C Online OC	390		
2U4A Online OC	345		
2U4B Online OC	351		
2U4C Online OC	393		
2V3A Online OC	344		
2V3B Online OC	350		
2V3C Online OC	392		
2V6A Online OC	347		
2V6B Online OC	353		
2V6C Online OC	395		
2W2A Online OC	343		
2W2B Online OC	349		
2W2C Online OC	391		
2W5A Online OC	346		
2W5B Online OC	352		
2W5C Online OC	394		
3U1B Online OC	414		
3U4B Online OC	417		
3V3B Online OC	416		
3V6B Online OC	419		
3W2B Online OC	415		
3W5B Online OC	418		
4U1C Online OC	420		
4U4C Online OC	423		
4V3C Online OC	422		
4V6C Online OC	425		
4W2C Online OC	421		
4W5C Online OC	424		

MESSAGGIO DI GUASTO	CODICE GUASTO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Online SC	354	**GUASTO RADDRIZZATORE A SCR 6P o 18P** (cortocircuito online) Per i raddrizzatori a SCR, questo guasto può verificarsi durante il funzionamento. Prima dell'attivazione di un singolo ramo, l'inverter acquisisce 5 campioni della tensione ai capi del dispositivo, in quanto i buchi dell'alimentazione possono generare singole letture basse. Se tutte le letture sono basse, il dispositivo è considerato in cortocircuito e viene segnalato un guasto. Vi è anche un parametro chiamato Rectifier Device Diagnostic Delay (P266), che consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare i guasti indesiderati. Il controllo viene sempre eseguito 5 volte prima di ogni attivazione, ma il guasto verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay.	– Per i guasti che riguardano più dispositivi, vi è il rischio di cortocircuito fase-fase; occorre quindi eseguire i test con media tensione isolata – Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito SCRGD al ricevitore del circuito FOI – Sostituire tutti I componenti difettosi – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico
2U1B Online SC	360		
2U1C Online SC	396		
2U4A Online SC	357		
2U4B Online SC	363		
2U4C Online SC	399		
2V3A Online SC	356		
2V3B Online SC	362		
2V3C Online SC	398		
2V6A Online SC	359		
2V6B Online SC	365		
2V6C Online SC	401		
2W2A Online SC	355		
2W2B Online SC	361		
2W2C Online SC	397		
2W5A Online SC	358		
2W5B Online SC	364		
2W5C Online SC	400		
3U1B Online SC	426		
3U4B Online SC	429		
3V3B Online SC	428		
3V6B Online SC	431		
3W2B Online SC	427		
3W5B Online SC	430		
4U1C Online SC	432		
4U4C Online SC	435		
4V3C Online SC	434		
4V6C Online SC	437		
4W2C Online SC	433		
4W5C Online SC	436		

MESSAGGI DI AVVISO

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
AC/DC#1 DC Fail	95	L'uscita dell'alimentatore CA/CC specificato ha visto la tensione d'uscita a 56 V CC cadere sotto il livello d'intervento cablato. Il livello d'intervento è definito via hardware come 52 V CC ± 1,7 V CC, a seconda delle tolleranze hardware. Tutte le uscite degli alimentatori opzionali multipli CA/CC sono monitorate singolarmente e visualizzate separatamente. LA VISUALIZZAZIONE AVVIENE SOLO SE SI DISPONE DI ALIMENTAZIONE RIDONDANTE.	– Misurare la tensione d'ingresso e verificare che rientri nei limiti – Misurare la tensione d'uscita e verificare se il livello di uscita si trova effettivamente sotto il livello d'intervento – Verificare che il cablaggio di rilevamento guasti corrisponda agli schemi e misurare la tensione sui segnali d'intervento di ritorno nel CIB. La tensione da 5 V CC è fornita dal CIB al circuito di guasto ed è riportata sull'alimentatore quando il funzionamento è corretto. – Verificare che il ventilatore di raffreddamento interno sia funzionante – Sostituire l'alimentatore se necessario
AC/DC#2 DC Fail	96		
AC/DC#3 DC Fail	97		
AC/DC#4 DC Fail	98		
AC/DC#5 DC Fail	99		
AC/DC#6 DC Fail	100		
AC300 AC Fail	103	È stato attivato il segnale AC Fail proveniente dagli alimentatori a 300 W CA/CC. Questo segnale è trattato come un avviso, in quanto una perdita effettiva della tensione di ingresso darebbe origine a un successivo segnale DC Fail. Questo evento si verifica a 85 V CA.	– Verificare la possibilità di perdita di tensione di ingresso all'alimentatore CA/CC – Verificare la tensione d'uscita – Controllare I collegamenti dei segnali di allarme – Sostituire l'alimentatore, se necessario
AC/DC PS AC Fail	102	È stato attivato il segnale AC Fail proveniente dagli alimentatori a 1500 W CA/CC. Questo segnale è trattato come un avviso, in quanto una perdita effettiva della tensione di ingresso darebbe origine a un successivo segnale DC Fail. Questo evento si verifica a 127 V CA L-L per l'alimentazione trifase e a 90 V CA per l'alimentazione monofase.	– Verificare la possibilità di perdita di tensione di ingresso all'alimentatore CA/CC – Verificare la tensione d'uscita – Controllare I collegamenti dei segnali di allarme – Sostituire l'alimentatore, se necessario
Adapter 1 Loss	175	Vi è stata un'interruzione della comunicazione tra il CIB e l'adattatore SCANport individuato (comunicazione con polling). Questo evento verrà visualizzato come avviso nell'inverter quando i bit associati nel parametro Adapter Loss Mask (P175) sono impostati su 0.	– Verificare che il dispositivo SCANport sia alimentato – Verificare lo stato della spia di SCANport e accertarsi che il dispositivo funzioni correttamente – Verificare che la rete SCANport del cliente comunichi correttamente con il dispositivo – Controllare lo stato dei LED CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter – Sostituire l'adattatore qualora nessun tentativo di ripristino della comunicazione abbia successo
Adapter 2 Loss	176		
Adapter 3 Loss	177		
Adapter 4 Loss	178		
Adapter 5 Loss	179		
Adapter 6 Loss	180		

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Air Filter	29	La pressione rilevata dal trasduttore di pressione all'ingresso della sezione del convertitore (come tensione) è scesa sotto il valore impostato in Pressure Value Alarm (P320). Tale valore dipende dal funzionamento del ventilatore di raffreddamento principale.	– Verificare la rotazione del ventilatore – Verificare l'eventuale presenza di ostruzioni del flusso d'aria nei filtri/dissipatori/condotti (se installati). Effettuare le necessarie operazioni di pulizia – Impostazioni di allarme errate. Verificare il livello di tensione del valore della pressione durante il funzionamento con un flusso d'aria pulito e confrontarlo con i valori previsti per lo specifico tipo di inverter – Verificare che la procedura di impostazione allarmi e interventi sia stata completata adeguatamente e apportare le eventuali regolazioni necessarie – Verificare che l'ingresso degli inverter con condotti esterni riceva aria sufficiente – Controllare la tensione di alimentazione del trasduttore di pressione differenziale e verificare che l'uscita sia stabile
Autotune TimeLmt	53	Indica che durante il test Autotune non è stato possibile misurare il parametro nel tempo previsto.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI MESSA A PUNTO AUTOMATICA E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
Auxiliary Prot'n	71	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione o un contatto di stato del sistema in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di Aux Prot Class (P445)	– Vedere la descrizione guasto associata
Bus Transient	123	L'inverter ha rilevato un transitorio di perdita rapida di linea e ha posto entrambi i ponti in ricircolo fino alla cessazione dell'evento.	– Verificare la presenza di eventi di commutazione capacitiva nel sistema – Contattare la fabbrica per dettagli sulle azioni da intraprendere
Buss Fault Line	200	ERRORE DI SVILUPPO – NON ATTIVO	–
Buss Fault Motor	194	ERRORE DI SVILUPPO – NON ATTIVO	–
Buss Flt Ext Mem	162	ERRORE DI SVILUPPO – NON ATTIVO	–
Buss Flt FPGA	161	ERRORE DI SVILUPPO – NON ATTIVO	–

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Bypass OV	184	La tensione di bypass lato linea misurata ha superato il valore del parametro Line Overvoltage Trip (P165) per la durata impostata in Line Overvoltage Delay (P166).	– Verificare che i parametri siano impostati correttamente – Verificare l'eventuale presenza di transitori nella tensione di linea – Verificare i collegamenti VSB, le impostazioni delle derivazioni, i valori delle resistenze e le messe a terra – Se la tensione è troppo elevata, modificare le impostazioni delle derivazioni sulla sorgente d'ingresso per abbassare la tensione a un livello accettabile
Bypass Rvs Rotn	187	La sequenza di fase sulla tensione misurata sul lato primario del contattore di bypass non corrisponde alla sequenza di fase sull'uscita dell'inverter.	– L'inverter non consentirà un trasferimento sincrono se il senso ciclico delle fasi non è lo stesso – Confermare le sequenze di fase e scambiare i cavi, se necessario
Bypass UV	185	La tensione di bypass lato linea misurata è inferiore al valore del parametro Line Overvoltage Trip (P167) per la durata impostata in Line Undervoltage Delay (P166).	– Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test dell'inverter
Bypass Volt UB	186	La tensione di bypass lato linea misurata ha superato il valore impostato in Line Voltage Unbalance Trip (P271) per la durata impostata nel parametro Line Voltage Unbalance Delay (P272).	– Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test della tensione dell'inverter
CIB Battery Low	159	La batteria sul CIB che alimenta la NVRAM ha raggiunto un livello basso preimpostato di 2,6 V CC.	– Sostituire il condensatore di alimentazione sul circuito CIB

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Conductivity Hi (solo frame "C")	147	La conduttività misurata è maggiore di 1 µS/cm[3].	– Verificare che nel sistema non siano penetrati frammenti di corpi estranei (tubi di ferro, acqua non deionizzata, ecc.) – Non è necessario intervenire immediatamente, ma tenersi pronti a sostituire la cartuccia di deionizzazione e mettere il sistema in funzione, verificando che la conduttività diminuisca
Coolant Level Lo (solo frame "C")	148	Il livello del refrigerante nel serbatoio è sceso sotto l'indicatore di avviso di basso livello, attivando l'avviso.	– Il refrigerante diminuisce con il tempo a causa dell'evaporazione; è tuttavia necessario verificare che non vi siano piccole perdite nel sistema – Aggiungere al sistema acqua deionizzata, in quanto è questa che normalmente evapora, quindi controllare la miscela refrigerante con uno strumento di misura del glicole
Coolant Temp Low (solo frame "C")	145	La temperatura misurata del refrigerante è scesa sotto i 10 °C. L'avviso permane finché la temperatura non supera i 15 °C.	– Verificare che la valvola di bypass termostatica (V10) non sia stata lasciata aperta – Riscaldare il locale di controllo per riportare l'inverter a un livello operativo
Coolant Temp Hi (solo frame "C")	146	La temperatura misurata del refrigerante ha superato i 48 °C. L'avviso permane finché la temperatura non scende sotto i 44 °C.	– Verificare che i ventilatori dello scambiatore di calore siano funzionanti – Verificare che la valvola termostatica sia completamente aperta – Controllare che tutte le valvole siano nella normale posizione operativa
Ctrl Power Loss	191	Questo avviso comunica all'inverter che l'alimentazione di controllo è scesa ed è utilizzato dall'algoritmo della funzione di riavviamento automatico, come indicatore per indurre l'inverter a interrompere gli impulsi di gate e ad attendere il ripristino dell'alimentazione di controllo	– Verificare l'affidabilità dell'alimentazione di controllo – Accertarsi che l'inverter funzioni come previsto quando vi è un'interruzione dell'alimentazione di controllo (deve essere installato un gruppo di continuità)

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DI Contctr Fdbk	118	Questo avviso indica che l'inverter ha rilevato media tensione sul front end, ma lo stato del contattore d'ingresso non viene restituito all'inverter	– Verificare che il contattore sia chiuso – Confermare il percorso di feedback dal contattore al circuito XIO – Sostituire il circuito XIO se necessario
DI Contctr Open	18	Al contattore d'ingresso è stato inviato il comando di chiusura, ma il feedback di chiusura del contattore non è stato rilevato.	– Verificare che l'avviatore associato sia impostato sulla modalità Normal – Verificare che il feedback dello stato del contattore (normalmente l'ausiliario del relè e l'ausiliario meccanico del contattore) sia correttamente cablato e alimentato – Verificare che il contattore riceva alimentazione di controllo – Verificare l'I/O del circuito SCB associato – Verificare che la bobina di tenuta o di inserzione non sia in cortocircuito – Esaminare il cablaggio di controllo del contattore – Questi avvisi possono verificarsi anche durante la funzione di riavviamento automatico, in quanto la perdita di alimentazione può anche rendere impossibile mantenere inserito il contattore durante l'interruzione
DI Contctr Clsd	19	Al contattore d'ingresso è stato inviato il comando di apertura, ma il feedback di apertura del contattore non è stato rilevato.	
DO Contctr Open	20	Al contattore di uscita è stato inviato il comando di chiusura, ma il feedback di chiusura del contattore non è stato rilevato.	
DO Contctr Clsd	21	Al contattore di uscita è stato inviato il comando di apertura, ma il feedback di apertura del contattore non è stato rilevato.	
OP Contctr Open	46	Al contattore di uscita del sistema è stato inviato il comando di chiusura, ma il feedback di chiusura del contattore non è stato rilevato.	
OP Contctr Clsd	47	Al contattore di uscita del sistema è stato inviato il comando di apertura, ma il feedback di apertura del contattore non è stato rilevato.	
BP Contctr Open	37	Al contattore di bypass è stato inviato il comando di chiusura, ma il feedback di chiusura del contattore non è stato rilevato.	
BP Contctr Clsd	38	Al contattore di bypass è stato inviato il comando di apertura, ma il feedback di apertura del contattore non è stato rilevato.	

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DI IsoSw Open	42	L'interruttore di isolamento dell'ingresso inverter è aperto quando dovrebbe essere chiuso, ossia nelle modalità Normal, DC Current Test, Open Loop Test e Open Circuit Test.	– Nelle modalità di test DC Current, è previsto che gli interruttori di isolamento siano chiusi per il test DC Current; anche se è necessario solo il contattore d'ingresso, il test verrà eseguito con avvisi se gli interruttori sono aperti – Verificare che gli interruttori di isolamento siano nella posizione corretta per la specifica modalità operativa (fare riferimento alla descrizione del Parametro 192, **IsolSw /Ctctr Cfg**, nel manuale dei parametri) – Verificare il feedback del cablaggio – Verificare la configurazione ausiliaria meccanica dell'interruttore di isolamento
DI IsoSw Clsd	324	L'interruttore di isolamento dell'ingresso inverter è chiuso quando dovrebbe essere aperto, ossia nelle modalità System Test e Gating Test.	
DO IsoSw Open	43	L'interruttore di isolamento dell'uscita dell'inverter è aperto quando dovrebbe essere chiuso, ossia nelle modalità Normal, DC Current Test e Open Loop Test.	
DO IsoSw Clsd	325	L'interruttore di isolamento dell'uscita dell'inverter è chiuso quando dovrebbe essere aperto, ossia nelle modalità Open Circuit, System Test e Gating Test	
OP IsoSw Open	45	L'interruttore di isolamento dell'uscita del sistema è aperto quando dovrebbe essere chiuso, ossia nelle modalità Normal, DC Current Test e Open Loop Test.	
OP IsoSw Clsd	326	L'interruttore di isolamento dell'uscita del sistema è chiuso quando dovrebbe essere aperto, ossia nelle modalità Open Circuit, System Test e Gating Test	
BP IsoSw Open	44	L'interruttore di isolamento di bypass è aperto quando dovrebbe essere chiuso, ossia nelle modalità Normal, DC Current Test e Open Loop Test.	
BP IsoSw Clsd	327	L'interruttore di isolamento di bypass è chiuso quando dovrebbe essere aperto, ossia nelle modalità Open Circuit, System Test e Gating Test	
DC/DC Redundant	101	Le uscite principali dell'alimentatore CC/CC (+5 V CC, ±15 V CC) si sono guastate, ma le uscite ridondanti sono ancora attive. L'impostazione è il 95 % del valore nominale per le uscite da 15 V CC e 5,00 V CC per l'uscita da 5,3 V CC.	– L'alimentazione ridondante è in parallelo, quindi non vi è modo di confermare il livello della tensione d'uscita – Verificare che l'uscita dal segnale di allarme sia cablata correttamente – Quando possibile, sostituire l'alimentatore
DC Link OT	67	Il termostato nella reattanza del bus CC dell'inverter ha rilevato una sovratemperatura e si è aperto, ma questa condizione era stata impostata come avviso. Esiste un termostato in ogni avvolgimento del bus CC e i termostati sono collegati in serie.	– Vedere la descrizione guasto associata
DC Link OC	115	Il valore misurato di IDC Link Feedback (P322) ha superato DC Overcurrent Trip (P169), generando un avviso istantaneo.	– Vedere la descrizione guasto associata

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
DC Link Range	126	Il valore inserito per il parametro Link Inductance (P27) è inferiore al valore minimo per i valori nominali programmati dell'inverter/motore. Raddrizzatore 6P: 0,85 Pu Raddrizzatore 18P: 0,42 Pu Raddrizzatore PWM: 0,55 Pu	– Controllare l'etichetta dati del bus CC – Controllare l'etichetta dati di motore e inverter e verificare che tutti i parametri siano stati inseriti correttamente – Contattare la fabbrica se i controlli sopra descritti non rivelano anomalie
DcLnd Mstr	342	Lo slave ha rifiutato il master – solo slave	– Lo slave ha perso la comunicazione con il PLC hub, oppure lo slave è mascherato nel parametro *Master Mask*
DCBL Battery Low	125	Il condensatore di alimentazione sul DCB-L che alimenta la NVRAM dove sono memorizzati i parametri è sceso sotto 2,6 V CC.	– Sostituire il condensatore dopo aver registrato tutti i parametri nel terminale, mediante Hyperterminal, con una stampante o con DriveTools – Reinstallare i parametri
DCBM Battery Low	188	Il condensatore di alimentazione sul DCB-M è sceso sotto 2,6 V CC.	– Non si tratta di una condizione critica, a meno di non aver messo questo circuito nella posizione del raddrizzatore – Sostituire il condensatore
Desync Delay On	48	È stato inviato un comando di trasferimento dalla linea all'inverter (desync), ma è trascorso meno di 1 minuto dal completamento del trasferimento dall'inverter alla linea (sync). Di conseguenza, i condensatori di filtro motore di uscita non hanno avuto il tempo di scaricarsi adeguatamente.	– Attendere 1 minuto e ritentare il trasferimento desync.
DPI Power Loss	109	Il collegamento a 12 V CC impiegato per le comunicazioni SCANport/DPI è sceso sotto il livello di intervento impostato.	– Verificare l'uscita dell'alimentatore CC/CC – Confermare il cablaggio verso il CIB dall'alimentatore CC/CC
DPI Ram Overflow	163	ERRORE DI SVILUPPO. Errore di comunicazione interno nel controllo dell'inverter	– Problemi di disturbo/messa a terra – Confermare che la messa a terra sia conforme agli schemi RA – Contattare la fabbrica
Drive OL	111	È stato rilevato un avviso di sovraccarico linea, dove la condizione di sovraccarico è calcolata tramite i valori di DC Current Feedback (P322) e Line Overload Warning (P270) come punto dove si verifica l'avviso di sovraccarico. (P270) è programmato come percentuale della differenza tra Line Overload Minimum (P269) e Line Overload Trip (P163).	– Sovraccarico transitorio. Controllare le impostazioni di limite di coppia e sovraccarico e confrontare le impostazioni di carico per coppia e le impostazioni di intervento
Drv in Test Mode	50	Il parametro Operating Mode (P4) dell'inverter è impostato su DC Current Test Mode quando viene avviato un test Autotune che fa girare il motore	– Riportare l'inverter in modalità normale prima di tentare il test Autotune
DupIcte Mstr	341	Master duplicato – solo master	– Il parametro *Powerup Config* è impostato su Master in più di un inverter. Il primo inverter ad accendersi diventerà il master

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
External 1-16	1-16	Guasti esterni aggiuntivi opzionali disponibili quando è installato un circuito XIO aggiuntivo. Questo è configurato con il parametro XIO Ext Faults (P593) e questo messaggio verrà visualizzato se lo specifico ingresso (1 – 16) è configurato in Fault Config come avviso.	– Vedere la descrizione guasto associata
Fan On	30	Il controllo dell'inverter riceve un feedback cablato del ventilatore anche se al ventilatore non è stato inviato il comando di RUN.	– Controllare il cablaggio di feedback del ventilatore e confermare con ED
Fan 1 Loss	31	Gli inverter con il parametro Redundant Fan (P141) generano questo avviso se il ventilatore 1 è in funzione, non vi sono problemi con il ventilatore 2 e il ventilatore 1 viene perso. Verrà avviato il ventilatore 2 e l'inverter continuerà a funzionare.	– Ricercare la causa della perdita del ventilatore 1 (OL/relè danneggiato) – Verificare che il ventilatore 2 funzioni a livelli di corrente corretti – Al successivo spegnimento, eseguire il reset degli avvisi; si potrà così riutilizzare il ventilatore 1
Fan 2 Loss	32	Gli inverter con il parametro Redundant Fan (P141) generano questo avviso se il ventilatore 2 è in funzione, non vi sono problemi con il ventilatore 1 e il ventilatore 2 viene perso. Verrà avviato il ventilatore 1 e l'inverter continuerà a funzionare.	– Ricercare la causa della perdita del ventilatore 2 (OL/relè danneggiato) – Verificare che il ventilatore 1 funzioni a livelli di corrente corretti – Al successivo spegnimento, eseguire il reset degli avvisi; si potrà così riutilizzare il ventilatore 2
Fan1 ContctrOpen	22	Durante il funzionamento dell'inverter, viene perso il feedback dall'ausiliario del contattore e dall'interruttore di isolamento del ventilatore 1, ma l'inverter non scatta e attende i segnali di guasto Power Supply o Air Pressure.	– Se viene generato un segnale di guasto dell'inverter, ricercare eventuali problemi relativi a contattori o sovraccarichi del ventilatore – Se l'inverter continua a funzionare con questo avviso, vi è un problema con l'ausiliario dell'interruttore di isolamento del ventilatore
Fan2 ContctrOpen	199	Durante il funzionamento dell'inverter, viene perso il feedback dall'ausiliario del contattore e dall'interruttore di isolamento del ventilatore 2, ma l'inverter non scatta e attende i segnali di guasto Power Supply o Air Pressure.	
Gate Test Pwr On	119	Il cablaggio di gate è inserito nell'alimentatore CC/CC e l'inverter ha rilevato un certo flusso di corrente	– Questo si verifica ogni volta che si tenta un test di gate – Se non è installato alcun cablaggio di gate, sostituire l'alimentatore CC/CC
Gnrl IO Config	127	La scheda XIO assegnata all'I/O generale non può essere utilizzata per questo scopo.	– Selezionare lo slot corretto contenente la scheda XIO compatibile con l'uso per I/O generale mediante il parametro XIO General Input/Output (P592)
Gnrl IO Conflict	128	La scheda XIO utilizzata in precedenza per l'I/O generale è stata riassegnata a un altro scopo.	– Controllare la configurazione di tutti gli slot XIO mediante i parametri XIO General Input/Output (P592) e XIO External Faults (P593) e riassegnarli se necessario.

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Ground Differ	160	Questo messaggio indica una differenza eccessiva tra le messe a terra analogica e digitale, misurate sul circuito CIB	– Può esservi un problema con la messa a terra nel sistema inverter – Verificare che le messe a terra corrispondano agli schemi – Sostituire il CIB per escludere eventuali problemi del circuito – Contattare la fabbrica se il problema persiste
HeatExchnger Fan (solo frame "C")	144	L'inverter ha rilevato un problema dei ventilatori dello scambiatore di calore liquido-aria.	– Verificare impostazioni e condizioni di O/L del ventilatore – Verificare lo stato del relè ausiliario e i segnali del contatto ausiliario del ventilatore.
Hub Comm Wrn	340	Perdita di comunicazione con l'hub (PLC)	– Controllare l'adattatore e il cavo ControlNet
Inertia High	54	Indica che il valore misurato di Autotune Inertia (P223) è superiore a 5,0 secondi.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
Input Close Dly	39	Per gli inverter PWM, questo avviso indica che è stato inviato un comando di avviamento, ma l'inverter è ancora in attesa dello scaricamento della tensione in CC dai condensatori di filtro linea. Questo è indicato dallo stato "Discharging" sulla schermata principale. Il tempo necessario è il valore più elevato ricavato dalle proprietà del condensatore o dal Parametro 583, Input Contactor Close Delay.	– Attendere la visualizzazione dello stato Ready dell'inverter, che consente di avviare l'inverter – Verificare che il tempo indicato dal Parametro 583 non sia eccessivo
Input Prot'n #1	65	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione (relè di protezione alimentazione d'ingresso IE)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di InputProt1 Class (P440).	– Vedere la descrizione guasto associata
Input Prot'n #2	70	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un secondo relè di protezione (relè di protezione alimentazione d'ingresso IE)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di InputProt2 Class (P445).	– Vedere la descrizione guasto associata

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Input Xfmr/LR OT	66	Il termostato nel trasformatore di isolamento dell'ingresso o nella reattanza di linea dell'inverter ha rilevato una sovratemperatura e si è aperto. Esiste un termostato in ogni avvolgimento di fase e i termostati sono collegati in serie.	– Vedere la descrizione guasto associata
Inv Heatsink FO	197	Quando il sistema è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB sul dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-M-A, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	– Controllare l'alimentazione dei circuiti TFB e FOI – Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nei trasmettitori e nei ricevitori – Verificare che il cavo in fibra ottica non presenti pieghe, attorcigliamenti o rotture che possano bloccare il segnale – Questo guasto può essere segnalato se il sensore non è collegato al TFB – Nota: questo è un avviso perché l'inverter non deve segnalare un guasto alla perdita del segnale durante il funzionamento. Non vi è un rischio imminente di danni all'inverter, ma è bene che l'utente sappia che vi è un segnale di feedback della temperatura mancante.
Inv ChannelB FO	198	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB opzionale, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale B sul FOI-M-B, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	
Inv Heatsink OT	24	Il rilevamento della temperatura sul dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-M-A, ha superato il valore del parametro Inverter Heatsink Temperature Warning (P316).	– Verificare che la temperatura effettiva nei parametri non sia superiore al valore di avviso. Se lo è, esaminare le condizioni dell'inverter (ambiente/carico/altitudine/ aerazione/stato dei filtri/ostruzione del dissipatore) – Controllare la precisione del sensore e della temperatura offline (ambiente)
Inv ChannelB OT	25	Normalmente non utilizzato. Il rilevamento della temperatura su un dissipatore dell'inverter, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-M-B, ha superato il valore del parametro Inverter Temperature Warning Channel B (P571).	–

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Inv HS Sensor	195	Quando il sistema era in funzione, l'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB sul dissipatore dell'inverter. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Sostituire se necessario – Nota: questo è un avviso perché l'inverter non deve segnalare un guasto alla perdita del segnale durante il funzionamento. Non vi è un rischio imminente di danni all'inverter, ma è bene che l'utente sappia che vi è un segnale di feedback della temperatura mancante.
Inv ChB Sensor	196	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema era in funzione, l'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB opzionale collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-M-B. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	
Inv Gate pwr	333	Avviso relativo all'alimentazione del circuito di pilotaggio del gate dell'inverter	– Il feedback del dispositivo non era corretto, a causa della perdita di alimentazione del circuito di pilotaggio del gate. – Questo avviso può provenire dall'uscita 20 V CC dell'IGDPS o dal circuito di pilotaggio del gate stesso. – Questo avviso può anche risultare dal guasto di un altro dispositivo, come un guasto on-line.
Invalid Alrm Bit	89	ERRORE DI SVILUPPO. Il server della coda di allarme ha impostato e rilevato un bit inutilizzato nei primi 16 bit di una parola di guasto o di avviso. Un bit utilizzato non è stato rilevato nel database guasti/avvisi, oppure il controllo imposta una parola di allarme in modo errato.	– Contattare la fabbrica
Invalid DIM	90	L'inverter ha tentato di accedere alla DIM, ma ha riscontrato un problema con il checksum sulla DIM, oppure la DIM non era installata	– Questo guasto può verificarsi sugli inverter che eseguono l'aggiornamento a revisioni importanti del firmware (ad esempio, dalla 2.xxx alla 3.xxx), con la DIM meno recente installata, oppure se la DIM è malfunzionante – Rimuovere la DIM

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Invld Mstr R	344	Richiesta master non valida – solo slave	– L'inverter ha tentato di diventare master quando era già attivo un altro master
Iso Fn1 Cntr	329	Contattore del ventilatore 1 del trasformatore di isolamento	– Lo stato del ventilatore 1 del trasformatore di isolamento è NOT HIGH mentre l'inverter ha richiesto la chiusura del contattore.
Iso Fn2 Cntr	330	Contattore del ventilatore 2 del trasformatore di isolamento	– Questo avviso viene prodotto quando l'inverter comanda la chiusura del contattore del ventilatore 2 del trasformatore di isolamento e non rileva il feedback di stato del contattore.
Iso Fn1 Loss	331	Perdita del ventilatore 1 del trasformatore di isolamento	– Questo avviso viene prodotto quando l'inverter rileva una perdita di pressione o la perdita del feedback del contattore del ventilatore 1 quando è in funzione sul ventilatore 1.
Iso Fn2 Loss	332	Perdita del ventilatore 2 del trasformatore di isolamento	– Questo avviso viene prodotto quando l'inverter rileva una perdita di pressione o la perdita del feedback del contattore del ventilatore 2 quando è in funzione sul ventilatore 2.
IsoTx Air Filter (solo frame "A")	26	La pressione rilevata dal trasduttore di pressione nella sezione del trasformatore di isolamento integrato (come tensione) è scesa sotto il valore impostato nel parametro Pressure Value Transformer Warning (P655).	– Verificare la rotazione del ventilatore – Ostruzioni del flusso d'aria nei filtri o nei condotti (se installati). Effettuare le necessarie operazioni di pulizia – Impostazioni di avviso non corrette. Verificare il livello di tensione del valore della pressione durante il funzionamento con un flusso d'aria pulito – Verificare che la procedura di impostazione allarmi e interventi sia stata completata adeguatamente e apportare le eventuali regolazioni necessarie – Verificare che l'ingresso degli inverter con condotti esterni riceva aria sufficiente – Controllare la tensione d'alimentazione del trasduttore di pressione e verificare che l'uscita sia stabile
IxoTx Fan On	328	Avviso di ventilatore del trasformatore di isolamento inserito	– Lo stato del ventilatore del trasformatore di isolamento è alto quando dovrebbe essere basso.
L Comm Low	55	Indica che il valore misurato di Autotune Lc (P217) era inferiore a 0,02 Pu e il parametro L Commutation (P140) deve essere messo a punto manualmente.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
L Comm High	56	Indica che il valore misurato di Autotune Lc (P217) era superiore a 0,15 Pu e il parametro L Commutation (P140) deve essere messo a punto manualmente.	

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
L Leakage Low	59	Indica che il valore misurato di Autotune Ls (P220) era inferiore a 0,15 Pu.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
L Leakage High	60	Indica che il valore misurato di Autotune Ls (P220) era superiore a 0,30 Pu.	
L Magnetize Low	61	Indica che il valore misurato di Autotune L mag (P221) era inferiore a 2,00 Pu e il parametro L magnetizing (P131) deve essere messo a punto manualmente.	
L Magnetize High	62	Indica che il valore misurato di Autotune L mag (P221) era superiore a 10,00 Pu e il parametro L magnetizing (P131) deve essere messo a punto manualmente.	
Line Cap Range	124	Negli inverter con raddrizzatore PWM, il valore per unità calcolato di Line Filter Capacitor (P133), basato sui valori inseriti per Line Capacitor kVAR (P15), Line Capacitor Volts (P16) e Line Capacitor Frequency (P32), è esterno al normale intervallo di 0,35 – 0,55 Pu.	– Verificare i dati dell'etichetta del condensatore e confrontarli con le informazioni inserite nell'inverter
Line DC Link OV	116	La tensione di linea in CC misurata ha superato il valore Line DC Overvoltage Trip (P173), generando un avviso istantaneo.	– Vedere la descrizione guasto associata
Line Loss	120	L'inverter ha rilevato una perdita di tensione d'ingresso, dedotta dalla perdita del PLL sulla tensione d'ingresso. Questo è progettato come metodo più rapido di rilevamento di una sottotensione. La risposta dell'inverter a questo avviso è analoga a quella fornita a un avviso Master UV.	– Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Controllare i fusibili TSN – Controllare i valori di tensione effettivi sul terminale per ciascun ponte e la tensione di linea totale – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source
Liq IO Config (solo frame "C")	131	La scheda XIO assegnata all'ingresso dei guasti del sistema di raffreddamento liquido non può essere utilizzata per questo scopo	– Selezionare lo slot corretto contenente la scheda XIO utilizzabile per i guasti del sistema di raffreddamento liquido.
Liq IO Conflict (solo frame "C")	132	La scheda XIO utilizzata in precedenza per i guasti del sistema di raffreddamento liquido è stata riassegnata a un altro scopo.	– Controllare la configurazione di tutti gli slot XIO e riassegnarli se necessario.
Logx IO Config	133	La scheda XIO assegnata all'IO Logix (funzionalità PLC di base) non può essere utilizzata per questo scopo	– Selezionare lo slot corretto contenente la scheda XIO utilizzabile per l'IO Logix.
Logx IO Conflict	134	La scheda XIO utilizzata in precedenza per l'IO Logix (funzionalità PLC di base) è stata riassegnata a un altro scopo.	– Controllare la configurazione di tutti gli slot XIO e riassegnarli se necessario.

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Master UV	112	Il valore misurato di V Master Average (P136) è inferiore al valore di Line Undervoltage Trip (P167) rispetto a 1/3 del valore di Rated Line Voltage (P18) [per gli inverter a 18 impulsi] e al valore di Rated Line Voltage (P18) [per gli inverter a 6 impulsi e PWM] per il periodo impostato da Line Undervoltage Delay (P168).	– Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Controllare i fusibili TSN – Controllare i valori di tensione effettivi sul terminale per ciascun ponte e la tensione di linea totale – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test dell'inverter
Motor Cap Range	23	Il valore per unità calcolato di Motor Filter Capacitor (P128), basato sui valori inseriti per Motor Capacitor kVAR (P20), Motor Capacitor Volts (P21) e Motor Capacitor Frequency (P28), è esterno al normale intervallo di 0,26 – 0,55 Pu.	– Verificare i dati dell'etichetta del condensatore e confrontarli con le informazioni inserite nell'inverter – Contattare la fabbrica
Motor DC Link OV	192	La tensione del bus CC sul lato motore, misurata attraverso il circuito di rilevamento tensione, ha superato il valore del parametro Motor DC Overvoltage Trip (P193), generando un avviso istantaneo.	– Verificare che il motore sia collegato e che il contattore di uscita non sia aperto – Verificare che non vi siano SGCT aperti. Eseguire un controllo della resistenza e dell'attivazione – Controllare il circuito VSB (terra) fino all'SCB-M – Controllare i valori delle resistenze di carico – Controllare l'impostazione dei parametri di intervento
Motor Load Loss	41	L'inverter ha rilevato una perdita della condizione di carico. Il segnale di avviso è attivato mediante il parametro Load Loss Detect (P199) e i setpoint necessari sono Load Loss Level (P246), Load Loss Delay (P231) e Load Loss Speed (P259).	– Verificare le impostazioni dei parametri – Accertarsi che il carico non sia normalmente nello stato non inserito
Motor OL	17	È stato rilevato un avviso di sovraccarico motore, dove la condizione di sovraccarico è calcolata tramite i valori di I Stator (P340) e Motor Overload Warning (P351) come punto dove si verifica l'avviso di sovraccarico. P351 è programmato come percentuale della differenza tra Motor Overload Minimum (P350) e Motor Overload Trip (P179).	– Sovraccarico transitorio. Controllare le impostazioni di limite di coppia e sovraccarico e confrontare le impostazioni di carico per coppia e le impostazioni di intervento

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Motor OV	193	Il valore misurato della tensione CA del motore ha superato il valore di Motor Overvoltage Trip (P181) per la durata impostata in Motor Overvoltage Delay (P182), ma questa condizione si è verificata mentre l'inverter NON inviava impulsi di gate (come in un evento di trasferimento sincrono)	Possibili cause: Disturbo proveniente dalla chiusura del contattore Autoeccitazione. Verificare se vi è avviamento al volo o rotazione indotta del motore
Motor Protection	68	Ingresso di guasto/avviso esterno standard incluso per consentire all'utente finale di installare un relè di protezione (relè di protezione motore IE serie 825)/contatto ausiliario in grado di attivare un segnale di guasto o avviso relativo all'inverter, a seconda della configurazione di Motor Prot Class (P443).	– Vedere la descrizione guasto associata
Mtr Cap OV W	334	Sovratensione del condensatore di filtro motore	– Questo avviso viene prodotto quando l'inverter non invia impulsi di gate. Può verificarsi quando il motore gira per inerzia. – Si tratta della tensione di uscita dell'inverter [terminologia della tensione di superficie utilizzata nell'applicazione ESP]. L'inverter segnala questo avviso solo in un'applicazione ESP. – La protezione utilizza l'impostazione P#181, ma l'inverter calcola la tensione della calotta del filtro motore [Superficie V], che è diversa dalla tensione del motore in un'applicazione ESP.
No DO/OP Ctctr	190	Questo avviso è utilizzato in modo specifico per la modalità Open Circuit Test, che richiede di specificare un contattore di uscita in IsoSw/Ctctr Cfg (P192). L'avviso viene prodotto se il guasto No DO/OP Ctctr è mascherato e si sta tentando di eseguire un test Open-Circuit.	– Se il sistema non dispone di un contattore di uscita, è possibile mascherare il guasto. In questo modo non verrà visualizzato l'avviso No OP Ctctr e sarà possibile continuare con il test. – VERIFICARE CHE IL CIRCUITO DELL' USCITA DELL'INVERTER SIA EFFETTIVAMENTE APERTO

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
No PLL Lock	117	L'inverter ha perso la sincronizzazione con la tensione di linea in ingresso e ha prodotto un avviso Phase Lock Loop.	– Acquisire le forme d'onda della tensione dai punti di test dell'SCB-L e ricercare eventuali incoerenze – Verificare che il sistema di alimentazione dell'inverter disponga di una corretta messa a terra – Controllare se vi sono disturbi nell'alimentazione di controllo dell'inverter – Controllare la messa a terra di tutti i cablaggi dei segnali e di controllo – Verificare che il parametro Commutation Inductance sia valido e rimetterlo a punto se necessario
No Tach InstalId	36	L'inverter ha rilevato che non vi è una dinamo tachimetrica o un encoder collegato, ma il parametro Speed Feedback Mode (P89) è stato impostato su Pulse Tach.	– Verificare se il sistema richiede una dinamo tachimetrica e impostare il parametro Speed Feedback Mode di conseguenza – Controllare se la dinamo tachimetrica è danneggiata – Verificare che il cablaggio dall'inverter alla dinamo tachimetrica corrisponda allo schema elettrico – Verificare che la tensione da +15 V CC che alimenta la dinamo tachimetrica non sia bassa o mancante
NVRAM Cleared	87	I parametri memorizzati nella NVRAM del DCB sono alterati e sono stati impostati su valori predefiniti. Ciò può verificarsi se nel DCB è stato caricato un nuovo firmware oppure se i condensatori di alimentazione sono scarichi.	– Ricaricare i parametri dalla memoria del terminale, da DriveTools, dalla Flashcard o da una copia stampata – Sostituire il condensatore di alimentazione sul DCB-L – Se risulta ancora impossibile salvare i parametri, sostituire i DCB
Opt Flt Config	129	La scheda XIO assegnata all'ingresso dei guasti opzionali non può essere utilizzata per questo scopo.	– Selezionare lo slot corretto contenente la scheda XIO utilizzabile per i guasti opzionali.
Opt Flt Conflict	130	La scheda XIO utilizzata in precedenza per i guasti opzionali è stata riassegnata a un altro scopo.	– Controllare la configurazione di tutti gli slot XIO e riassegnarli se necessario.

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Parameter Range	88	Dalla NVRAM o dalla DIM è stato letto un parametro esterno all'intervallo di validità. Il parametro è stato impostato su un valore predefinito. Il n. lineare di questo parametro è stato memorizzato in "Parameter Error", sotto il raggruppamento Feedback.	– Se questo evento si è verificato in seguito a un'operazione INIT, contattare la fabbrica – Se si è verificato in seguito a un'operazione LOAD, correggere il valore del parametro ed eseguire un'operazione SAVE – Controllare le impostazioni della DIM per determinare se limitano i valori massimo o minimo del parametro.
Phantom Alarm	93	ERRORE DI SVILUPPO. Il server della coda di allarme ha impostato e rilevato un bit inutilizzato negli ultimi 16 bit di una parola di guasto o di avviso. Questi bit non sono mai utilizzati nel firmware. Un bit utilizzato non è stato rilevato nel database guasti/avvisi, oppure il controllo imposta una parola di allarme in modo errato.	– Problema di disturbo/messa a terra – Contattare la fabbrica
Pump Failure (solo frame "C")	143	L'inverter ha rilevato un guasto in una delle pompe del circuito di raffreddamento.	– Verificare impostazioni e condizioni di O/L della pompa – Verificare lo stato del relè ausiliario e i segnali del contatto ausiliario della pompa.
Queues Cleared	91	L'inverter ha dovuto cancellare il contenuto delle code dei guasti e degli avvisi dopo un aggiornamento del firmware	– Ciò si è reso necessario in seguito a una modifica nella struttura della memoria nella versione 3.xxx del firmware – Non è necessario alcun intervento
R Stator High	52	Il valore di Autotune Rs (P219) misurato durante il test Autotune era superiore a 0,20 Pu, il che indica la presenza di conduttori del motore estremamente lunghi.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI – Verificare che gli avvolgimenti del motore siano collegati correttamente.
Rec Gate Pwr	205	Avviso relativo all'alimentazione del circuito di pilotaggio del gate del raddrizzatore	– Il feedback del dispositivo non era corretto, a causa della perdita di alimentazione del circuito di pilotaggio del gate. – Questo avviso può provenire dall'uscita 20 V CC dell'IGDPS o dal circuito di pilotaggio del gate stesso. – Questo avviso può anche risultare dal guasto di un altro dispositivo, come un guasto on-line.

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Rec Heatsink FO	203	Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB sul dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-L-A, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	– Controllare l'alimentazione dei circuiti TFB e FOI – Controllare che i cavi in fibra ottica siano installati correttamente nei trasmettitori e nei ricevitori – Controllare che il cavo in fibra ottica non presenti pieghe, attorcigliamenti o rotture che possano bloccare il segnale – Questo guasto può essere segnalato se il sensore non è collegato al TFB: **NOTA:** questo è un avviso perché l'inverter non deve segnalare un guasto alla perdita del segnale durante il funzionamento. Non vi è un rischio imminente di danni all'inverter, ma è bene che l'utente sappia che vi è un segnale di feedback della temperatura mancante.
Rec ChannelB FO	204	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema non è in funzione, il segnale su fibra ottica dal TFB opzionale, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale B sul FOI-L-B, non è presente. Questa condizione è segnalata come guasto solo quando il sistema non è in funzione. Se si verifica quando è in funzione, viene visualizzata come un avviso.	
Rec Heatsink OT	121	Il rilevamento della temperatura sul dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica del Canale A sul FOI-L-A, ha superato il valore del parametro Rectifier Heatsink Temperature Warning (P112).	– Verificare che la temperatura effettiva nei parametri non sia superiore al valore di avviso. Se lo è, esaminare le condizioni dell'inverter (ambiente/carico/altitudine/aerazione/stato dei filtri/ostruzione del dissipatore) – Controllare l'alimentazione e l'integrità della fibra ottica dei circuiti TFB e FOI – Controllare la precisione del sensore e della temperatura offline (ambiente)
Rec ChannelB OT	122	Normalmente non utilizzato. Il rilevamento della temperatura su un dissipatore del raddrizzatore, collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-L-B, ha superato il valore del parametro Rectifier Temperature Warning Channel B (P526).	
Rec HS Sensor	201	Quando il sistema era in funzione, l'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB sul dissipatore del raddrizzatore. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Sostituire se necessario – Nota: questo è un avviso perché l'inverter non deve segnalare un guasto alla perdita del segnale durante il funzionamento. Non vi è un rischio imminente di danni all'inverter, ma è bene che l'utente sappia che vi è un segnale di feedback della temperatura mancante.
Rec ChB Sensor	202	Normalmente non utilizzato. Quando il sistema era in funzione, l'inverter ha rilevato un sensore di temperatura mancante collegato al TFB opzionale collegato al ricevitore RX7 su fibra ottica sul FOI-L-B. Un sensore mancante può generare un segnale di guasto relativo alla perdita di fibra ottica o al sensore, perché la mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Reg in Limit	51	Il test Autotune del regolatore di velocità o del regolatore di flusso ha raggiunto il valore limite del regolatore e i risultati del test non sono validi.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
Slip Range	189	Questo avviso viene prodotto quando appaiono valori di scorrimento insoliti, che indicano la presenza di un errore nei dati o di un'anomalia nel motore. Lo scorrimento nominale per questo avviso deve essere > 10 % o < 0,01 %	– Verificare i dati dell'etichetta del motore – Contattare la fabbrica comunicando i dati del motore e le informazioni sull'applicazione
Slave 0-7 OffL	348-355	Perdita di comunicazione DAN dello slave (0 – 7) – solo master	– Lo slave è offline.
Slave1 UV	113	Il valore misurato di V Slave1 Average (P137) è inferiore al valore di Line Undervoltage Trip (P167) come percentuale di 1/3 del valore di Rated Line Voltage (P18), per il periodo impostato da Line Undervoltage Delay (P168).	– Verificare i collegamenti VSB e le impostazioni delle derivazioni e controllare la resistenza del circuito VSB. Eseguire il test megger del circuito per confermarne l'integrità – Controllare i fusibili TSN – Controllare i valori di tensione effettivi sul terminale per ciascun ponte e la tensione di linea totale – Verificare l'eventuale presenza di problemi nella tensione di alimentazione source – Utilizzare il multimetro e l'oscilloscopio per controllare le tensioni sui punti di test dell'inverter
Slave2 UV	114	Il valore misurato di V Slave2 Average (P138) è inferiore al valore di Line Undervoltage Trip (P167) come percentuale di 1/3 del valore di Rated Line Voltage (P18), per il periodo impostato da Line Undervoltage Delay (P168).	
Slv RfsdMstr	343	Lo slave ha rifiutato il master – solo master	– Lo slave ha perso la comunicazione con il PLC hub, oppure lo slave è mascherato nel parametro *Master Mask*
Speed Cmd Loss	183	L'inverter ha perso la comunicazione con il dispositivo responsabile dell'invio del comando di velocità all'inverter. Tale condizione è stata impostata per essere segnalata come avviso.	– Verificare che il dispositivo SCANport sia alimentato – Verificare lo stato della spia di SCANport e accertarsi che il dispositivo funzioni correttamente – Verificare che la rete SCANport del cliente comunichi correttamente con il dispositivo – Controllare lo stato dei LED CIB – Disinserire e reinserire l'alimentazione di controllo dell'inverter
SpdProfile Limit	92	La somma dei singoli tempi di rampa ha superato il valore massimo del tempo totale di accelerazione	– Rivedere le impostazioni di rampa e correggerle in modo che non superino il tempo totale di accelerazione

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Sync Xfer Failed	40	Un trasferimento sincrono non è stato completato entro il tempo specificato in Synchronous Transfer Time (P230). Questo avviso viene prodotto se il guasto di trasferimento sincrono è mascherato; l'inverter continuerà a funzionare in base all'ultimo comando di riferimento prima dell'invio del comando di sincronizzazione.	– Verificare che sia stata completata la configurazione del trasferimento sincrono – Verificare che l'inverter sia in grado di raggiungere la velocità sincrona – Una volta verificata la stabilità, è possibile alterare i parametri per ridurre le limitazioni al trasferimento sincrono
T DC Link High	58	Indica che il valore misurato di Autotune Tdc (P218) era superiore a 0,100 Pu e il parametro T DC Link (P115) deve essere messo a punto manualmente.	– FARE RIFERIMENTO AL MANUALE DEL POWERFLEX 7000 SERIE B (CAPITOLO 4, MESSA IN SERVIZIO) SULLE PROCEDURE DI AUTOTUNE E I RELATIVI RISULTATI E AZIONI
T DC Link Low	57	Indica che il valore misurato di Autotune Tdc (P218) era inferiore a 0,020 Pu e il parametro T DC Link (P115) deve essere messo a punto manualmente.	
T Rotor Low	63	Indica che il valore misurato di Autotune T rotor (P222) era inferiore a 0,2 sec e il parametro T rotor (P132) deve essere messo a punto manualmente.	
T Rotor High	64	Indica che il valore misurato di Autotune T rotor (P222) era superiore a 5,0 sec e il parametro T rotor (P132) deve essere messo a punto manualmente.	
Tach Loss W	33	Il feedback della dinamo tachimetrica si è scostato dal comando di riferimento del valore impostato in Tach Loss Trip (P235) per la durata indicata dal parametro Tach Loss Delay (P236).	– L'inverter dovrebbe annunciare l'avviso e continuare il funzionamento sul feedback dello statore – Controllare se il parametro Tachometer Feedback (Line o Motor) restituisce o meno il feedback corretto durante il funzionamento – Controllare se la dinamo tachimetrica è danneggiata – Esaminare gli impulsi della dinamo tachimetrica sull'SCB e verificare che non siano alterati, ad esempio a causa di polvere depositata sul disco ottico della dinamo. – Verificare che il cablaggio dall'inverter alla dinamo tachimetrica corrisponda allo schema elettrico – Verificare che la tensione da +15 V CC che alimenta la dinamo tachimetrica non sia bassa o mancante
Tach Power	35	La tensione da +15 V CC proveniente dall'alimentatore CC/CC e rilevata sul CIB è inferiore al 95 % del livello di allarme.	– Controllare l'uscita dell'alimentatore CC/CC – Controllare il cablaggio dall'alimentatore al CIB – Verificare il cablaggio della dinamo tachimetrica o dell'encoder

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
Tach Reversed	34	L'inverter ha rilevato che i 2 canali (generalmente A e B) sono invertiti.	– Impostare il parametro Tachometer Select su 'None' e verificare che il parametro Tachometer Feedback (Line o Motor) mostri la velocità invertita – Invertire i canali della dinamo tachimetrica
Temp Feedback Ls (solo frame "C")	152	Quando il sistema era in funzione, l'inverter ha rilevato un feedback della temperatura mancante. La mancanza del sensore può essere interpretata come temperatura di 0 °C o superiore a 100 °C, valori che sono entrambi non realistici.	– Verificare che il sensore sia installato completamente e correttamente sul TFB – Misurare la resistenza del sensore – Sostituire se necessario – Nota: questo è un avviso perché l'inverter non deve segnalare un guasto alla perdita del segnale durante il funzionamento. Non vi è un rischio imminente di danni all'inverter, ma è bene che l'utente sappia che vi è un segnale di feedback della temperatura mancante.
Tuning Abort	49	Non è stato possibile completare il test Autotune comandato entro il tempo limite preimpostato di 2 minuti.	– Ricercare le cause dell'interruzione del test Autotune e provare a riavviare il test – Verificare che i parametri predefiniti di Autotune siano sufficienti a completare il test – Tentare la messa a punto manuale
UPS Battery Low	106	Avviso che la carica della batteria del gruppo di continuità è bassa.	– L'avviso ha scarsa utilità, in quanto viene prodotto quando la carica non è più sufficiente al funzionamento del gruppo di continuità e viene segnalato un guasto.
UPS Failed	107	Malfunzionamento interno del gruppo di continuità. Viene prodotto un avviso, in quanto non è desiderabile che un errore di segnale/cablaggio generi un guasto dell'inverter. La protezione dell'inverter è affidata ai successivi segnali di guasto dell'alimentazione.	– Ricercare la causa del guasto del gruppo di continuità – Controllare le batterie – Verificare la tensione di ingresso e il cablaggio del gruppo di continuità – Consultare il manuale del gruppo di continuità – Sostituire il gruppo di continuità se necessario
UPS on Battery	105	Avviso che il gruppo di continuità utilizza ora la carica della batteria	– Verificare il motivo che ha richiesto l'intervento del gruppo di continuità e porre rimedio alla situazione prima dell'esaurimento della batteria
UPS on Bypass	104	Avviso che il gruppo di continuità utilizza ora l'alimentazione di bypass. Questo si verifica quando l'inverter passa al gruppo di continuità, il quale si guasta, causando il passaggio del sistema all'alimentazione di bypass, ove disponibile.	– Ricercare la causa del passaggio iniziale al gruppo di continuità e correggerla – Ricercare quindi il motivo del guasto del gruppo di continuità con conseguente passaggio al bypass

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
USART Power Loss	110	Avviso che la tensione USART rilevata sul CIB è bassa.	– Controllare tutti i punti di test delle tensioni CC/CC sul CIB (+5 V, +15 V, +3,3 V) – Sostituire l'alimentatore CC/CC o il CIB, come necessario.
Xfer Disable	345	Trasferimento disabilitato – solo master	– Trasferimento di master non consentito durante l'arresto dell'inverter
XIO Card #1-6 Loss	81-86	Una scheda XIO si è scollegata dalla comunicazione tra le schede XIO e il CIB.	– Eseguire il reset della scheda per tentare di ristabilire la comunicazione. – Controllare tutti i collegamenti tra il CIB e i ponticelli tra i singoli adattatori – Verificare lo stato di tutti gli adattatori XIO confrontando lo stato dei LED con la tabella nel manuale.
XIO Power Loss	108	La tensione a 24 V per i circuiti XIO è scesa sotto il livello di intervento impostato, corrispondente al 95 % della tensione nominale.	– Verificare l'uscita dell'alimentatore CC/CC – Confermare il cablaggio verso il CIB dall'alimentatore CC/CC – Controllare lo stato dei LED XIO e confrontarlo con i valori riportati nel manuale
Zero Slip	28	Il valore di Rated Motor RPM (P26) corrisponde alla velocità calcolata in base a Motor Poles (P99) e Rated Motor Frequency (P29).	– Verificare che il parametro Rated Motor RPM sia inferiore alla velocità sincrona

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
U1A Device Wrn	228	**AVVISO SULL'SGCT DELL'INVERTER** SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI O N-1 Questo avviso può verificarsi solo durante la chiusura iniziale del contattore e la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. L'inverter monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. L'SGCT è dotato di funzioni diagnostiche intelligenti, quindi il feedback può indicare un cortocircuito prima dell'attivazione e, se l'impulso viene ricevuto e il dispositivo è davvero in cortocircuito, la funzione diagnostica alternerà il feedback per segnalare che il problema riguarda il dispositivo o la sua alimentazione. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali problemi prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi.	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito, rispettando gli abbinamenti, durante l'interruzione successiva – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente – Nota: per i dispositivi ridondanti non vi sono cambiamenti nel funzionamento dell'inverter. Per gli inverter N-1, l'inverter tenterà l'esecuzione con una combinazione di carico e velocità che non superi la tensione nominale dei dispositivi restanti.
U1B Device Wrn	234		
U1C Device Wrn	246		
U4A Device Wrn	231		
U4B Device Wrn	237		
U4C Device Wrn	249		
V3A Device Wrn	230		
V3B Device Wrn	236		
V3C Device Wrn	242		
V6A Device Wrn	233		
V6B Device Wrn	239		
V6C Device Wrn	251		
W2A Device Wrn	229		
W2B Device Wrn	235		
W2C Device Wrn	247		
W5A Device Wrn	232		
W5B Device Wrn	238		
W5C Device Wrn	250		
U1A Online Wrn	216	**AVVISO SULL'SGCT DELL'INVERTER** SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI O N-1 Questo avviso può verificarsi durante il funzionamento dell'inverter. L'inverter ha rilevato che il feedback dal dispositivo non era corretto e non attende per determinare l'esatto problema. L'inverter esegue il polling dell'intero ponte 3 volte prima di ogni comando di gate e altre 3 volte dopo il comando di gate. L'avviso viene segnalato se tutte queste 6 letture sono uniformi per ciascun dispositivo. Vi è anche un parametro chiamato Inverter Device Diagnostic Delay (P268), che consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare i guasti indesiderati. Il polling viene sempre eseguito 3 volte prima e dopo ogni attivazione, ma l'avviso verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay.	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico
U1B Online Wrn	222		
U1C Online Wrn	240		
U4A Online Wrn	219		
U4B Online Wrn	225		
U4C Online Wrn	243		
V3A Online Wrn	218		
V3B Online Wrn	224		
V3C Online Wrn	242		
V6A Online Wrn	221		
V6B Online Wrn	227		
V6C Online Wrn	245		
W2A Online Wrn	217		
W2B Online Wrn	223		
W2C Online Wrn	241		
W5A Online Wrn	220		
W5B Online Wrn	226		
W5C Online Wrn	244		

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
		Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali guasti prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	Nota: per i dispositivi ridondanti non vi sono cambiamenti nel funzionamento dell'inverter. Per gli inverter N-1, l'inverter tenterà l'esecuzione con una combinazione di carico e velocità che non superi la tensione nominale dei dispositivi restanti.

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2U1A Device Wrn	264	**AVVISO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI Questo avviso può verificarsi durante la chiusura iniziale del contattore, la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento o la sequenza diagnostica dopo un comando di stop. Il raddrizzatore monitora lo stato del feedback prima dell'impulso di gate e monitora il feedback dopo l'invio dell'impulso di gate. L'SGCT è dotato di funzioni diagnostiche intelligenti, quindi il feedback può indicare un cortocircuito prima dell'attivazione e, se l'impulso viene ricevuto e il dispositivo è davvero in cortocircuito, la funzione diagnostica alternerà il feedback per segnalare che il problema riguarda il dispositivo o la sua alimentazione. Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali avvisi prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi. Un esempio classico è la chiusura del contattore di ingresso su un ponte in cortocircuito.	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente – Nota: sul raddrizzatore è disponibile solo l'opzione di ridondanza e solo sugli inverter 6P (a SCR o PWM). Non è possibile avere il funzionamento N-1 sul raddrizzatore, in quanto non è possibile controllare la tensione di linea.
2U1B Device Wrn	270		
2U1C Device Wrn	282		
2U4A Device Wrn	267		
2U4B Device Wrn	273		
2U4C Device Wrn	285		
2V3A Device Wrn	266		
2V3B Device Wrn	272		
2V3C Device Wrn	284		
2V6A Device Wrn	269		
2V6B Device Wrn	275		
2V6C Device Wrn	287		
2W2A Device Wrn	265		
2W2B Device Wrn	271		
2W2C Device Wrn	283		
2W5A Device Wrn	268		
2W5B Device Wrn	274		
2W5C Device Wrn	286		
2U1A Online Wrn	252	**AVVISO SGCT DEL RADDRIZZATORE PWM** SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI Questo avviso può verificarsi durante il funzionamento dell'inverter. L'inverter ha rilevato che il feedback dal dispositivo non era corretto e non attende per determinare l'esatto problema. L'inverter esegue il polling dell'intero ponte 3 volte prima di ogni comando di gate e altre 3 volte dopo il comando di gate. L'avviso viene segnalato se tutte queste 6 letture sono uniformi per ciascun dispositivo. Vi è anche un parametro chiamato Rectifier Device Diagnostic Delay (P266), che consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare gli avvisi di disturbo. Il polling viene sempre eseguito 3 volte prima e dopo ogni attivazione, ma l'avviso verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay.	– Portare a termine un controllo delle resistenze, seguendo le istruzioni fornite nel manuale – Nota: gli SGCT potrebbero non essere completamente in cortocircuito e potrebbero essere ancora in grado di generare letture nell'intervallo kΩ. Qualsiasi dispositivo i cui valori letti siano insolitamente bassi deve essere sostituito – Controllare lo stato dei LED del circuito di pilotaggio del gate SCGT per verificare se vi sono letture anomale – Eseguire un controllo della modalità Gating Test sui dispositivi – Verificare che l'alimentazione da 20 V associata sia inserita e attiva – Verificare che tutti i collegamenti di alimentazione della scheda di attivazione SCGT siano installati correttamente
2U1B Online Wrn	258		
2U1C Online Wrn	276		
2U4A Online Wrn	255		
2U4B Online Wrn	261		
2U4C Online Wrn	279		
2V3A Online Wrn	254		
2V3B Online Wrn	260		
2V3C Online Wrn	278		
2V6A Online Wrn	257		
2V6B Online Wrn	263		
2V6C Online Wrn	281		
2W2A Online Wrn	253		
2W2B Online Wrn	259		
2W2C Online Wrn	277		
2W5A Online Wrn	256		
2W5B Online Wrn	262		
2W5C Online Wrn	280		

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
		Il firmware completa ora una sequenza diagnostica subito dopo qualsiasi reset dell'inverter, con l'obiettivo di rilevare eventuali avvisi prima che l'azione successiva possa avere effetti distruttivi	– Eseguire il reset dell'inverter e lasciare che la diagnostica offline definisca ulteriormente il problema – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico – Nota: sul raddrizzatore è disponibile solo l'opzione di ridondanza e solo sugli inverter 6P (a SCR o PWM). Non è possibile avere il funzionamento N-1 sul raddrizzatore, in quanto non è possibile controllare la tensione di linea.
2U1A Offline SC	300	**AVVISO RADDRIZZATORE A SCR 6P** (cortocircuito offline) SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI Per i raddrizzatori a SCR, questo avviso può verificarsi dopo la chiusura iniziale dei contatti o durante la sequenza diagnostica dopo un comando di avviamento. Questo è il primo test sul raddrizzatore. Quando tutti i dispositivi sono in blocco, il feedback dai dispositivi deve passare da aperto a cortocircuito e viceversa ogni volta che la sinusoide della tensione di fase attraversa lo zero. Se viene segnalato un cortocircuito costante (assenza di feedback), l'inverter considera il dispositivo in cortocircuito.	– Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito SCRGD al ricevitore del circuito FOI – Sostituire tutti i componenti difettosi – Nota: sul raddrizzatore è disponibile solo l'opzione di ridondanza e solo sugli inverter 6P (a SCR o PWM). Non è possibile avere il funzionamento N-1 sul raddrizzatore, in quanto non è possibile controllare la tensione di linea.
2U1B Offline SC	306		
2U1C Offline SC	318		
2U4A Offline SC	303		
2U4B Offline SC	309		
2U4C Offline SC	321		
2V3A Offline SC	302		
2V3B Offline SC	308		
2V3C Offline SC	320		
2V6A Offline SC	305		
2V6B Offline SC	311		
2V6C Offline SC	323		
2W2A Offline SC	301		
2W2B Offline SC	307		
2W2C Offline SC	319		
2W5A Offline SC	304		
2W5B Offline SC	310		
2W5C Offline SC	322		
2U1A Online SC	288	**AVVISO RADDRIZZATORE A SCR 6P** (cortocircuito online) SOLO PER CAPACITÀ CON DISPOSITIVI RIDONDANTI Per i raddrizzatori a SCR, questo avviso può verificarsi durante il funzionamento. Prima dell'attivazione di un singolo ramo, l'inverter acquisisce 5 campioni della tensione ai capi del dispositivo, in quanto i buchi dell'alimentazione possono generare singole letture basse. Se tutte le letture sono basse, il dispositivo è considerato in cortocircuito e viene segnalato un avviso. Vi è anche un parametro chiamato Rectifier Device Diagnostic Delay (P266), che	– Per i guasti che riguardano più dispositivi, vi è il rischio di cortocircuito fase-fase; occorre quindi eseguire i test con media tensione isolata – Portare a termine un controllo delle resistenze sul raddrizzatore, compresa la resistenza gate-catodo e le resistenze snubber e di bilanciamento – Portare a termine un controllo dell'attivazione sul raddrizzatore – Verificare la circuiteria snubber e le resistenze di bilanciamento – Verificare l'integrità dei cavi in fibra ottica dal trasmettitore del circuito SCRGD al ricevitore del circuito FOI
2U1B Online SC	294		
2U1C Online SC	312		
2U4A Online SC	291		
2U4B Online SC	297		
2U4C Online SC	315		
2V3A Online SC	290		
2V3B Online SC	296		
2V3C Online SC	314		
2V6A Online SC	293		
2V6B Online SC	299		
2V6C Online SC	317		
2W2A Online SC	289		

MESSAGGIO DI AVVISO	CODICE AVVISO	DESCRIZIONE	AZIONI CONSIGLIATE
2W2B Online SC	295	consente di modificare il numero di attivazioni consecutive per eliminare gli avvisi di disturbo. Il controllo viene sempre eseguito 5 volte prima di ogni attivazione, ma l'avviso verrà segnalato quando la condizione si presenterà per il numero di attivazioni consecutive impostato nel parametro Diagnostic Delay.	– Sostituire tutti i componenti difettosi – Per i guasti indesiderati, contattare la fabbrica per informazioni su come estendere il ritardo diagnostico – Nota: sul raddrizzatore è disponibile solo l'opzione di ridondanza e solo sugli inverter 6P (a SCR o PWM). Non è possibile avere il funzionamento N-1 sul raddrizzatore, in quanto non è possibile controllare la tensione di linea.
2W2C Online SC	313		
2W5A Online SC	292		
2W5B Online SC	298		
2W5C Online SC	316		